Path. Oertel
898 bke
E

<36628057140012 S

<36628057140012

Bayer. Staatsbibliothek

v. ZIEMSSEN'S HANDBUCH

DER

ALLGEMEINEN THERAPIE.

IV. Band.

4. Auflage.

291 F

ALLGEMEINE THERAPIE

DER

KREISLAUFS-STÖRUNGEN,

Kraftabnahme des Herzmuskels,
ungenügender Compensationen bei Herzfehlern, Fettherz und Fettsucht,
Veränderungen im Lungenkreislauf etc.

VON

Hofrath Dr. M. J. OERTEL,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN.

Vierte vollständig umgearbeitete **Auflage.**

MIT 62 ABBILDUNGEN IM TEXT.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1891.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

DEN HERREN

GEHEIMRATH VON PETTENKOFER,

OBERMEDICINALRATH VON VOIT

UND

GEHEIMRATH VON ZIEMSSEN

GEWIDMET.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorrede zur vierten Auflage.

Die Herausgabe der vierten Auflage meines „Handbuches der allgemeinen Therapie der Kreislaufsstörungen“ hat eine vollständige Umarbeitung desselben nothwendig gemacht.

In der ersten Auflage, sowie in der zweiten und dritten, welche wenige nicht wesentliche Veränderungen im Inhalt und in der Darstellung zeigen, hatte ich mir die monographische Ausarbeitung einer bestimmten für sich abgegrenzten diätetisch-mechanischen Methode mit ihren in die Ernährungs- und Kreislaufsverhältnisse tief einschneidenden Wirkungen und ihren über das Gewohnte heraustretenden Erfolgen zum Ziele genommen. Für ein Hereinziehen auch anderer Methoden, namentlich der gymnastischen und balneologischen fehlte mir damals die eigene Erfahrung, da ich das mir zugehende Material zur Ausbildung der obigen Methode unumgänglich nothwendig hatte, die vorliegenden kritischen Besprechungen aber (Du Bois-Reymond, Leichtenstern u. a. A.) zumeist nur im negativen Sinne zu verwerthen gewesen wären.

In der vierten Auflage war ich nun bemüht, die diätetisch-mechanische Behandlung der Kreislaufsstörungen, wie sie als Ganzes aufgefasst aus den die Insufficienz des Herzmuskels zunächst oder von weiterher bedingenden Ursachen hervorgehen, in allgemeiner Auffassung unter Bezugnahme der anderen Methoden und der vorausgegangenen Arbeiten darzustellen. Dadurch hat das Buch seine frühere eigenartige Form, die es seinem Ursprung und dem zu Grunde liegenden Krankheitsfall verdankt, verloren. Mit der Neugestaltung des Buches fiel auch die frühere Casuistik weg. Es ist nur weniger Fälle in kurzen Worten soweit Erwähnung geschehen, als es zur sachlichen Erläuterung des Vorgetragenen nothwendig war.

Zur Entscheidung mancher Fragen ist einmal eine umfangreiche Untersuchung des Blutes auf seine Dichtigkeit, d. h. auf die Menge der in einer bestimmten Blutsäule enthaltenen Formelemente, und seines Hämoglobingehaltes, insbesondere bei verschiedenen Krankheiten des Circulationsapparates, nothwendig geworden.

In einem eigenen Capitel wurde dann die mechanische Einwirkung des Exspirationsdrucks auf das Herz, welche Kronecker in seinen Experimenten am Thier zuerst als eine Massage des Herzens bezeichnete, ohne und mit manueller Pressung, behandelt. Ausserdem erhielt ich von Rubner werthvolle Beiträge über die Wärmeregulirung und Fettzersetzung im kalten und warmen, resp. heissen Luftbad.

Das Schlusscapitel endlich umfasst die praktische Verwerthung der Methode, die Vorschriften für Anlegung der Terrain-Curorte und

für die Ausführung der Geh- und Steigbewegung auf den Curwegen, sowie die Anwendung der Gymnastik und der Bäder, endlich die Ausnützung anderweitiger körperlicher Uebungen und Thätigkeiten zu Heilzwecken.

Die verschiedenen in dem Buche enthaltenen Methoden bilden in ihrem Zusammenhang miteinander ein untrennbares Ganzes, ein diätetisch-mechanisches Heilverfahren gegen Krankheiten, welche, der medicamentösen Behandlung unzugänglich, bisher sich selbst überlassen blieben, bis mit dem allgemeinen Zusammenbruch des Organismus endlich eine Indication für diese eintrat, um die unausbleibliche Auflösung zu erleichtern oder noch etwas hinauszuschieben.

So gebe ich mich denn der Hoffnung hin, dass das Buch auch in seiner neuen veränderten Form und seinem vermehrten Inhalt wie die vorausgegangenen rasch auf einander folgenden Auflagen eine gleich günstige Aufnahme und Nachsicht finden, die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und nach den verschiedenen in demselben berührten Fragen nachhaltige Anregung geben möchte.

Meran, in der Osterwoche 1891.

Der Verfasser.

Vorrede zur ersten Auflage.

Die Kreislaufsstörungen bilden keine Krankheit sui generis, sondern hängen ab entweder von Erkrankungen im Gefässapparat oder anderweitigen mehr oder weniger irreparablen Zuständen im Organismus, durch welche eine richtige Blutvertheilung und die Aufrechterhaltung des hydrostatischen Gleichgewichtes im arteriellen und venösen System beeinträchtigt wird.

Die Behandlung ging bis jetzt von dem nicht zu bestreitenden richtigen Princip aus, das den Kreislaufsstörungen zu Grunde liegende Leiden unmittelbar zum Angriffspunkte zu wählen, und den Ausgleich zwischen den verschiedenen Stromgebieten des Kreislaufs aus dem Erfolg sich allein entwickeln zu lassen. Die ungünstigen Ergebnisse, die man dabei erhielt, lagen zumeist in der Unfassbarkeit des Grundleidens oder in der Unzulänglichkeit der Mittel, durch die man in die Störungen eingriff.

Es war demnach noch der Versuch freigegeben, direct an die in den Gefässen aufgestauten Blutmassen Hand anzulegen und auf mechanischem Wege corrigirend in den Kreislauf einzugreifen, ohne Rücksicht darauf, welche Ursachen den Circulationsstörungen zu Grunde liegen. In der nachfolgenden Arbeit sollte nun dieser Versuch zur Ausführung kommen und, da es sich, wo Störungen in zusammenhängenden Stromgebieten einreissen, in erster Linie um rein physikalische Vorgänge handelt, diesen mit physikalischen Mitteln entgegengewirkt, das hydrostatische Gleichgewicht auf mechanischem Wege und durch Flüssigkeitsreduction im Körper wiederhergestellt

werden. Erst der zweite Theil der Aufgabe, dessen Lösung je nach Umständen zugleich mit der obigen Aufgabe oder später zu versuchen war, hatte dann sich weiter mit den Ursachen der Circulationsstörung selbst zu beschäftigen und sie, wo sie sich erfassbar zeigten, zu beseitigen oder ihren Einfluss zu verringern. Dabei war zu unterscheiden zwischen vollkommen irreparablen Veränderungen im Gefässapparat und den von der Natur hergestellten Compensationen, durch welche die Folgen solcher Veränderungen theilweise wieder aufgehoben werden. Die Wiederherstellung dieser Compensationen, wo sie verloren gegangen und eine Entschleussung der durch sie eingedämmten Blutmassen erfolgte, musste in die Aufgabe mit einbegriffen werden.

Die verschiedenen hierhergehörigen therapeutischen Versuche und Ergebnisse sind nun nicht hervorgegangen aus einer Reihe experimenteller Untersuchungen und Beobachtungen, wie es hier scheinen möchte, und hängen nicht mit einander zusammen wie die Glieder einer Kette, sondern, wie das zumeist bei unseren Arbeiten der Fall ist, aus einer Thatsache heraus entwickelten sich neben einander die anderen, und von dem einen Standpunkte aus wurden nach verschiedenen Seiten hin Angriffspunkte gefunden, den mit den Circulationsstörungen einhergehenden Krankheiten entgegenzuwirken. Es war zuerst die Thatsache gegeben, und erst in den folgenden Jahren wurde die Art ihres Zustandekommens auf experimentellem Wege festgestellt. Die erste vorliegende Behandlung war selbst ein gewagtes Experiment, bei welchem der Experimentirende sein Leben einsetzte. In jenem Krankheitsfall war nicht mehr Zeit vorhanden, durch vorbereitende Untersuchungen die Mittel zu finden, mit welchen die das Leben hart bedrohenden Störungen gehoben werden konnten, sondern nach bestimmten Ideen musste rasch und kühn gehandelt werden, wenn man das Leben des Kranken erhalten wollte, das Wie und Warum zu beantworten konnte dann einer späteren Zeit aufbehalten werden.

In diesem Fall wurde zuerst der weitreichende Einfluss der Flüssigkeitsaufnahme auf Störungen im Kreislauf erkannt und die theoretische Voraussetzung von rein physikalischen Vorgängen, die hier statt haben, und von der Nothwendigkeit physikalischer Einwirkung auf dieselben vollgültig bestätigt. Als weiteres Resultat ergab sich die raschere Verbrennung des im Körper deponirten Fettes durch die Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper, die mit der Zufuhr geeigneter Nahrungsmittel von jetzt an wohl einen Hauptfactor bei der Entfettung bilden wird. Es ist nur zu bekannt, wie gegen Fettherz und Fettsucht sich die bereits vorhandenen diätetischen Methoden theils als unzulänglich, theils als direct nachtheilig erwiesen, und wie vielseitig die Bemühungen sind, um die der Entfettung des Herzmuskels folgenden Gefahren zu eliminiren. Die wissenschaftliche Grundlage der neugefundenen Methode und ihre Durchführung in Bezug auf Entfettung nimmt deshalb auch einen grossen Theil der vorliegenden Arbeit ein. Zu den wichtigsten Ergebnissen aber gehört die Kräftigung des Herzmuskels durch Gymnastik bei

Schwächezuständen, Atrophie, uncompensirten Klappenfehlern oder ungenügender oder wiederverlorener Compensation dieser, bei mehr oder weniger fettiger Degeneration, Fettanlagerung und Fettdurchsetzung des Muskels. Die mächtige Einwirkung, die wir auf das Herz ausüben können, ist durch experimentelle Untersuchungen und durch die Resultate der Behandlung nachgewiesen worden.

Durch die eigene Art, wie das Werk zu Stande kam, ist auch seine von dem Gewöhnlichen abweichende Form bedingt worden. Die in demselben niedergelegten therapeutischen Methoden sind, wie bereits erwähnt, nicht durch vorbereitende physiologische und pathologische Experimente gefunden worden, sondern nachdem die auf theoretische Schlüsse gegründete Methode praktisch ausgeführt, die vorausgesetzten Resultate sich ergeben, konnten erst die in denselben wirkenden Factoren einer genaueren wissenschaftlichen Prüfung unterstellt werden, und daher sind die experimentellen Untersuchungen, auf welchen jetzt die Methode basirt ist, jüngeren Datums als die Methode selbst.

Dass Verfasser erst nach 9 Jahren an die Herausgabe dieser Arbeit ging, war zum Theil durch äussere Verhältnisse, durch andere Arbeiten, die vorher erledigt werden mussten, vorzüglich aber durch die Absicht bedingt, sowohl das erste wie die folgenden Resultate der neuen, noch nicht weiter erprobten Methode eine Reihe von Jahren hindurch zu beobachten, ob stabile Verhältnisse geschaffen wurden, oder ob man es nur mit vorübergehenden Besserungszuständen zu thun hatte. Dagegen hat der Verfasser wiederholt in Münchner ärztlichen Kreisen vertrauliche Mittheilungen über die von ihm aufgestellten therapeutischen Methoden gemacht und so auch durch fremde Erfolge Bestätigung seiner eigenen Erfahrungen erhalten. Nachdem jetzt nach 9 Jahren das vollkommene Gelingen dieser Versuche constatirt werden konnte und der gewonnene hydrostatische Ausgleich in den zur Behandlung gekommenen Fällen von Kreislaufsstörungen sich vollständig erhalten hat, war es an der Zeit, das, was hier gefunden wurde, der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Mit der Herausgabe der vorliegenden Arbeit erfüllt sich für den Verfasser noch ein seit Jahren gehegter Wunsch, seinen hochgefeierten Lehrern,

Herrn Geheimrath v. Pettenkofer und **Herrn Professor v. Voit,**

deren Arbeiten ja zum Theil auch grundlegend für seine eigenen Untersuchungen waren, sowie

Herrn Obermedicinalrath v. Ziemssen,

mit dem ihn seit 15 Jahren wissenschaftliche Thätigkeit vereint hat, und dem er sich in gleichem Maasse verpflichtet fühlt, das vorliegende Werk, mit dessen Entstehen sein Leben so eng verknüpft war, als Zeichen steter Dankbarkeit und Hochachtung überreichen zu können.

München, am 1. Mai 1884.

Der Verfasser.

INHALTSVERZEICHNISS.

Seite

Einleitung. *Symptomatologie und Verlauf der Kreislaufs-Störungen* . . 3
Aetiologie der Kreislaufs-Störungen 18
Erkrankungen des Herzmuskels 18
a) Quantitative Veränderungen 18
α) die Hypertrophie des Herzens 18
β) Atrophie des Herzmuskels 24
Compensatorischer Ausgleich bei Herzfehlern 27
b) Qualitative Veränderungen 28
Das Fettherz . 29
Sclerose der Kranzarterien 30
Muskelerkrankungen nach Endo- und Pericarditis 32
Nicht hierher bezügliche Erkrankungen 32
Veränderungen der Blutmasse 33
a) Plethora vera . 34
b) Seröse Plethora und Hydraemie 37
Abnorm hohe Füllungszustände des Herzens 39
Grundsätze der allgemeinen Therapie der Kreislaufs-Störungen . . . 45
Diätetisch-mechanische Behandlung 45
Therapeutische Methoden 48
I. Einwirkung auf die Wasseransammlung im Blut und in den Geweben . 48
A. Veränderung in der Zusammensetzung des Blutes bei Kreislaufs-Störungen . 48
Einfluss der Nahrungsaufnahme auf den Gefässapparat 57
B. Untersuchungen über die Wasserausscheidung durch die Nieren bei wechselnder Flüssigkeitsaufnahme 63
I. Untersuchungen bei normalem Circulationsapparat oder genügender Compensation 69
II. Untersuchungen bei Kreislaufs-Störungen 71
C. Experimentelle Untersuchungen über die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen 87
Versuche über die mögliche Vermehrung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen . 90
A. Vermehrung der Wasserausscheidung durch Bewegung 90
B. Vermehrung d. Wasserausscheidung durch Einwirkung d. Wärme 95
a) Durch Einwirkung trocken-warmer Luft 95
b) Durch Einwirkung feucht-warmer Luft 97
C. Vermehrung d. Wasserausscheidung durch Pilocarpineinspritzungen 99
Gesammtergebniss aus den verschiedenen Versuchen 102

Seite
Einwirkung auf die im Körper aufgestauten Flüssigkeitsmengen . . . 105
Allgemeine Maassnahmen 107
II. Ernährung . 110
I. Erhöhter Fettbestand mit beginnender oder vorgeschrittener Abnahme der Herzkraft 111
Ueber Entfettungsmethoden im Allgemeinen 112
a) Eiweisszersetzung bei Zufuhr eiweisshaltiger Nahrung 115
b) Eiweisszersetzung bei Gegenwart von Fett 118
c) Eiweisszersetzung in Gegenwart von Kohlehydraten 120
Eiweisszersetzung während der Arbeit 122
Anwendung d. Gesetze d. Ernährung auf d. Entfettungsmethoden. Kritik. 124
Entfettungsversuche bei Kreislaufsstörungen 128
Ueber die Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrungsmittel bei Entfettungsversuchen . 130
Ueber die Aufnahme stickstofffreier Nahrungsmittel bei Entfettungsversuchen . 133
Specielle Kostordnung bei Kreislaufsstörungen 138
a) Bestimmung der Art und Menge der Speisen und Getränke 138
b) Zeitliche Zutheilung der Mahlzeiten 142
Einfluss der Entwässerung auf die Entfettung 147
II. Normaler oder verminderter Fettbestand mit Abnahme der Herzkraft, Blutarmuth und Hydrämie 152
Ueber die Resorption der eingenommenen Nahrung bei Herzfehlern . 153
Ueber Erhöhung des Fett- und Eiweissbestandes 156
III. Mechanische Einwirkung auf die Blutvertheilung und den Gefässapparat 161
I. Einwirkung auf den Blutlauf in den Venen 162
a. Von der Peripherie aus 163
b. Vom Centrum aus 166
1. Aspiration durch das Herz 166
2. Aspiration durch den Brustraum 167
II. Einwirkung auf den Blutlauf in den Lungen und in den Arterien . 168
a. In den Lungen 168
b. In den Arterien 169
Versuche über Blutdruck, Füllung und Tonus der Arterien. Temperaturbestimmungen . 170
Zusammenstellung der in diesen Versuchen gefundenen Thatsachen . 189
Weitere Folgerungen 196
IV. Mechanische Einwirkung auf das Herz 199
A. Indirecte Einwirkung 199
1. Durch die Geh- und Steigbewegung 199
Kritische Erwägungen 199
Bedingungen für die Herstellung einer compensatorischen Hypertrophie 204
Kraftabnahme des Herzmuskels bei Beschädigungen im Circulationsapparat. Compensationsstörungen bei Herzfehlern 206
Mechanische Einwirkung der Geh- und Steigbewegung auf das Herz und die Gefässe . 212
a) Auf das Herz und seine Ernährung 213
b) Auf die Fettzersetzung 217

Seite
2. Durch Gymnastik . 220
a. Heilgymnastik . 222
α) Schwedische Heilgymnastik 222
1. Durch Maschinen ausgeführt nach Zander 223
a. Fettsucht 225
b. Magerkeit 227
c. Herzkrankheiten 227
2. Schwedische Heilgymnastik nach P. H. Ling 235
3. Aerztliche Haus- und Zimmergymnastik 239
a. Gegen Fettleibigkeit 239
b. Bei chronischen Herzkrankheiten 239
4. Uebungen mit den Widerstands-Turnapparaten 244
Kritische Untersuchungen über d. Nutzeffect d. gymnastischen Methoden 248
a) Einfluss der gymnastischen Methoden auf die Fettzersetzung . 248
b) Einfluss d. gymnastischen Methoden auf d. Herz und d. Circulation 251
β) Eigentliche Turnübungen und
γ) Anderweitige Erhöhung der Muskelarbeit 255
B. Directe Einwirkung durch Massage auf das Herz und die Arterien . 259
a. Auf das Herz . 259
I. Einfluss d. saccadirten Exspiration und Pressung auf d. Respiration 263
II. Einfluss der saccadirten Exspiration und Pressung auf die Circulation und das Herz 268
b. Auf die Arterien . 296
Ueber Gewöhnung der Muskelarbeit. Compensatorische Einrichtungen 299
Beziehungen der Geh- und Steigbewegung zu den übrigen gymnastischen Methoden . 300
V. Bäder . 305
I. Wärmewirkung der Bäder auf den Gefässapparat 306
a) Das kalte Bad . 306
b) Das warme Bad . 309
Mineral- und Kohlensäure haltige Bäder 311
II. Einwirkung der Bäder auf die Ernährungsvorgänge . . . 315
Einfluss der Bäder auf die Wärmebildung und -Regulirung 315
Indicationen und Contraindicationen 326
I. Indicationen . 326
II. Contraindicationen 327
A. Contraindicationen gegen d. Anwendung d. gesammten Heilverfahrens 327
B. Contraindicationen gegen die Anwendung des diätetischen Verfahrens 328
C. Contraindicationen gegen die Anwendung des mechanisch-gymnastischen Verfahrens, d. Steigbewegung, d. Bergsteigens, d. Gymnastik 330
D. Contraindicationen gegen die Anwendung der Bäder 331
Prognose der Kreislaufs-Störungen 333
Practische Durchführung des Heilverfahrens. *Ergebniss und Nachbehandlung* . 338
I. Die diätetische Methode. Kost 339
a. Sanatorien . 339
b. Hôtel, Gasthöfe und Pensionen 340

Seite
α) Table d'hôte . 340
β) Speiseverzeichniss für die Karte 341
Verhältniss zwischen Nahrungsaufnahme und Bewegung 342
II. Mechanische (balneologische) Methode 345
A. Die Geh- und Steigbewegung, die Terraincur 345
Ueber Terrain-Curorte 345
B. Gymnastik . 353
C. Bäder . 356
a. Heissluftbäder . 356
b. Mineralische und kohlensäurehaltige Bäder 358
Pilocarpin . 359
Gang der Behandlung . 360
Veränderungen in den erkrankten Organen unter dem Einflusse der Behandlung . 364
Allgemeine Diätetik nach der Correction der Kreislaufsstörungen . . 371
Kostordnung . 374
Hygiene . 376
Nachtrag . 378
Tabellen über die chemische Zusammensetzung der Nahrungs- und Genussmittel in gekochtem und ungekochtem Zustande 380
Register . 388

ALLGEMEINE THERAPIE
DER KREISLAUFS-STÖRUNGEN.

VON

Professor Dr. M. J. OERTEL.

4. Auflage.

EINLEITUNG,
SYMPTOMATOLOGIE UND VERLAUF
DER KREISLAUFS-STÖRUNGEN.

Die Ernährung und die Lebensvorgänge im menschlichen und thierischen Organismus sind wesentlich an die Intactheit des Circulationsapparates gebunden und an den richtigen mechanischen Zustand der Flüssigkeiten in demselben, insbesondere an den Füllungszustand des arteriellen und venösen Apparates und des sie verbindenden Capillarsystems, sowie an den Druck, welchen die Flüssigkeitssäulen auf das Gewebe ausüben, und an den Gegendruck dieses auf die Wandungen der Gefässe, der Capillaren und kleinen Venen, — wovon der Austritt der Nährflüssigkeit und der Rückstrom der verbrauchten Stoffe abhängig ist —, d. h. es muss ein gewisser, der Norm entsprechender Gleichgewichtszustand in der Blutmenge und in den Druckverhältnissen im arteriellen und venösen Apparate bestehen, den wir das hydrostatische Gleichgewicht nennen können.

Wenn dieses Gleichgewicht aufgehoben ist, der Blutgehalt des einen Systems, welches das Blut dem Herzen zuführt, immer grösser wird der Blutmenge im andern gegenüber, in dem es vom Herzen abströmt, der Druck, den die venöse Blutsäule auf das anliegende Gewebe ausübt, immer mehr anwächst, während jener von Seite der Gewebe her allmählich abnimmt, so muss es zu Störungen im Circulationsapparate kommen, die, wenn kein Ausgleich getroffen wird, seine Functionsfähigkeit erschöpfen und damit die Auflösung des Organismus herbeiführen.

Wie sich aus der Aetiologie und Pathologie der Kreislaufsstörungen ergiebt, können mannigfaltige Beschädigungen am Herzen und Circulationsapparate zu jenem vollkommen eigenartigen und für sich bestehenden Symptomencomplex mit seinem immer gleichen Verlauf und Ausgang führen, welcher aus der Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichtes im Blutkreislauf sich ableitet. So zählen hierher einerseits Ernährungsstörungen des Herzens,

Fettherz, Klappenfehler und Stenose der Ostien, andererseits Beeinträchtigung des kleinen Kreislaufs durch Lungenemphysem, Verkrümmung der Wirbelsäule, pleuritische Exsudate und Geschwülste, welche den Brustraum beengen. Allein keine von diesen Beschädigungen für sich allein genügt die Erscheinungen hervorzurufen, welche das Wesen der Kreislaufsstörungen bilden, da die Natur oft auf lange Zeit hinaus den Schaden durch Compensationseinrichtungen ausgleicht. Es muss ein neues Moment eintreten, von welchem jene Störungen in der Blutbewegung abhängen, die schliesslich in der Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichts ihren Ausdruck finden, und das ist die Abnahme der Herzkraft. Mit ihr werden wir überall zu rechnen haben, wo wir Kreislaufsstörungen richtig deuten und ihnen entgegenarbeiten wollen.

Das ätiologische Moment, von welchem der ganze Symptomencomplex der Kreislaufsstörungen zuletzt abhängt, ist somit ein rein physikalisches. Aber auch die unmittelbaren Folgen, welche aus der Abnahme der Herzkraft hervorgehen, sind physikalischer Natur.

Durch die verminderte Propulsivkraft des Herzens wird nicht mehr die genügende Blutmenge aus dem einen Gefässapparat in den andern fortgeschafft. Sie staut sich in jenem auf und es tritt eine improportionale Vertheilung des Blutes im Gefässapparate ein. Der Abfluss des Blutes aus den Venen des grossen Kreislaufes wird immer mehr erschwert, der kleine Kreislauf mit Blut überfüllt, immer grössere Blutwellen werden zurückgedrängt, während die aus den Lungen ausströmende und in die Aorta eingetriebene Blutmenge in gleichem Maasse abnimmt und der Druck im arteriellen System des grossen Kreislaufs sinkt.

Durch die in den Lungen sich aufstauende Blutmenge werden die Gefässe derselben sich strotzend mit Blut anfüllen, unter dem zunehmenden Druck der auf ihrer Wandung lastenden Blutsäule sich erweitern und Ektasien in den Alveolarraum hinein bilden. Selten kommt es zu Blutungen, meist capillaren, oft zu Stase und Diapedese rother Blutkörperchen, und bei weiterem Sinken der Herzkraft zu Anschoppung, zu vermehrtem Durchtritt von Serum in das Lungengewebe, zu hämorrhagischem Infarcte und Lungenödem. In gleicher Weise wird aber auch der Druck der aufgestauten Blutsäulen im Venensystem des grossen Kreislaufes den Blutabfluss aus dem Pfortadersysteme mehr oder weniger erschweren, sowie auf die Circulationsverhältnisse des Magens und der drüsigen Organe in der Unterleibshöhle, der Leber, der Milz und insbesondere der Nieren einwirken

und zu chronischen Hyperämien, zu Stase und Schwellung unter Beeinträchtigung ihrer secretorischen und vorwiegend der excretorischen Thätigkeit der letzteren Veranlassung geben.

Endlich wird da, wo die Circulation unter der verminderten Herzthätigkeit am meisten herabgesetzt ist und die Schwere der grossen venösen Blutsäulen auf dem Capillarnetz am stärksten lastet, bei der durch verminderte Wasserausscheidung wasserreicher und grösser gewordenen Blutmasse und der dadurch gestörten Ernährung der Gefässwände ein massenhafter Durchtritt seröser Flüssigkeit durch dieselben stattfinden, eine Abnahme der elastischen Spannung des die Capillaren umgebenden Gewebes herbeiführen, wodurch der Rückfluss der Lymphe immer mehr und mehr beeinträchtigt wird, bis schliesslich immer grössere Aufstauungen dieser erfolgen und ödematöse Infiltrationen des Zellgewebes, am ersten bemerkbar an den unteren Extremitäten, auftreten.

Die Zeit, bis zu welcher das Hereinbrechen das Leben bedrohender Krankheitserscheinungen hinausgeschoben wird, ist in den einzelnen Fällen eine verschiedene. Am kürzesten ist sie, wenn wir von malignen Geschwülsten im Thorax und schweren Erkrankungen der Pleura absehen, bei Herzkrankheiten, Insufficienz der Klappen und Stenose der Ostien, wie sie nach Gelenkrheumatismus u. s. w. sich ausbilden, bei chronischer Myocarditis und Sclerose der Kranzgefässe, länger dagegen bei Fettumlagerung und -Durchsetzung des Herzmuskels, bei Fettherz und Fettsucht, bei welchen eine vollständige Heilung nicht ausgeschlossen ist. Circulationsstörungen, die infolge von angeborner oder in den ersten Kinderjahren, durch Rhachitis oder anderweitige Erkrankung der Wirbelsäule entstandener Scoliose und Kyphose bedingt sind, erreichen meist erst in den späteren Jahren, in einem Alter der Kranken von 20—30 und 40 und selbst noch mehr Jahren eine solche Höhe, dass durch sie die terminalen Erscheinungen herbeigeführt werden. Diese Jahrzehnte lange Adaptirung des Organismus an die Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichts im Circulationsapparate und die nun mit einem Male allseitig hereinbrechende Wucht dieser Störungen ist von höchst fragwürdigem Interesse und fast immer durch Umstände bedingt, welche aus der Ernährungsweise und Beschäftigung des Kranken sich herausbilden. Die Symptome, welche von den Kreislaufsstörungen hervorgerufen werden, mag die eine oder die andere Beschädigung des Circulationsapparates vorhanden sein, entfalten sich im Allgemeinen gleichfalls wieder in einheitlicher, wohl charakterisirter Weise.

Das früheste Symptom, welches die Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist eine von den Kranken sonst nie so gefühlte Kurzathmigkeit, die rasch zunimmt. Bei kurz dauernden Bewegungen, namentlich beim Treppensteigen oder Ersteigen von Anhöhen kommen die Kranken ausser Athem und werden zum Stillstehen genöthigt; Beklemmung auf der Brust und Herzklopfen, die früher meist nicht auffallend empfunden wurden, stellen sich ein. Der Kranke sucht anfangs diese Störungen durch langsames Gehen und Steigen unter öfteren Ruhepausen zu paralysiren, ohne damit einen Stillstand der noch mehr lästigen als beängstigenden Symptome zu erreichen. Später vermeidet er überhaupt jede länger dauernde Bewegung oder das Ersteigen mehrerer Treppen oder Anhöhen, wo es immer nur möglich ist, da hier Kurzathmigkeit, Oppression auf der Brust und Herzklopfen in peinlicher Weise zunehmen. Durch Aufstauung des Blutes im kleinen Kreislauf ist die vitale Lungencapacität mehr oder weniger beeinträchtigt, insbesondere aber wenn durch eine Erkrankung der Wirbelsäule der Brustraum eingeengt und die Lungen comprimirt sind. Es haben sich in solchen Fällen Gewebsveränderungen in der Lunge allmählich in der einen oder anderen Weise ausgebildet, die chronische Hyperämie hat zu capillarer Ektasie in die Alveolen und Hypertrophie des Lungengewebes geführt unter Volumenverkleinerung oder Verödung einer grösseren oder kleineren Anzahl von Alveolen. Die Athmungsfläche der Lungen und die davon abhängige Decarbonisation des Blutes wurde dadurch immer mehr und mehr eingeschränkt, so dass ein nur wenig gesteigertes Athembedürfniss sofort dyspnoische Beschwerden nach sich zieht und eine allmählich lebhafter hervortretende Cyanose die venöse Stauung erkennen lässt. Das Herz selbst kann die aus den grossen Venenstämmen andrängende Blutmasse kaum mehr bewältigen. Es contrahirt sich rasch und unvollständig und treibt in unregelmässigen Intervallen kleinere oder grössere Blutwellen unter wechselndem, allmählich abnehmendem Druck in die Aorta hinaus. Dadurch wird die Blutmenge im arteriellen System immer weiter herabgesetzt und die Aufstauung und der Blutdruck in den Venen des grossen Kreislaufes wächst an. Die früher nur selten aufgetretenen spontanen Herzpalpitationen mehren sich jetzt, ohne Veranlassung, beim ruhigen Sitzen, beim Liegen im Bett stellen sie sich ein, und ohne vorhergegangenen Genuss aufregender Getränke oder irritirender Gemüthsstimmung werden die Kranken durch heftige Palpitationen aus dem Schlafe aufgeschreckt, während Wein und andere spirituöse Getränke stürmische Herzcontractionen sofort anregen und, wenn sie Abends

genossen werden, eine schlaflose Nacht für den Kranken zur Folge haben. Auch der Puls, der früher bei der geringen Füllung der Arterien nur leer und klein war, wird unregelmässig, aussetzend und zeigt die Störung in der Herzbewegung, auch wenn sie dem Kranken zur Zeit selbst nicht fühlbar wird.

Zugleich mit diesen Erscheinungen vom Herzen aus tritt eine Steigerung in der Transpiration ein, die nach geringen körperlichen Anstrengungen, Treppensteigen, raschem Gehen, schliesslich selbst nach kurzer Bewegung in der Ebene einen starken Schweisserguss hervorruft. Die Haut der Kranken ist daher nicht selten bei der geringsten Thätigkeit feucht, das Gesicht auch im Winter nach wenig anstrengender Bewegung vom Schweisse übergossen, die Haare nass, und auch an anderen Körpertheilen zeigt sich die erhöhte Hautthätigkeit, so dass Kranke plötzlich an Fussschweiss zu leiden anfangen, denen früher das Uebel fast unbekannt war. Mit der vermehrten Wasserausscheidung durch die Haut hat sich dagegen die Urinsecretion allmählich vermindert, und wenn es dem Kranken früher entgangen ist, so wird er doch jetzt bei der auffälligen Abnahme des den Tag oder die Nacht über gelassenen Harns darauf aufmerksam. Untersucht man den Harn eines solchen Kranken jetzt auf Eiweiss, so findet man meist mehr oder weniger reichliche Mengen desselben vor und wenn der Arzt vielleicht früher Veranlassung hatte, eine Untersuchung desselben vorzunehmen, konnte er lange vorher schon die Anwesenheit von Eiweiss constatiren, wie überhaupt vorübergehende Eiweissausscheidung oft schon zu einer Zeit auftritt, wo das Hereinbrechen dieser stürmischen Erscheinungen noch auf Jahre hinausgerückt ist und der Kranke sich anscheinend in den besten Gesundheitsverhältnissen befindet.

Aber auch vom Respirationsapparate aus treten neue Störungen in den Vordergrund. Nicht nur in den Lungen hat die Stauung zu pathologischen Vorgängen geführt, sondern auch die Bronchialschleimhaut hat bereits unter dem Einflusse chronischer Hyperämien Veränderungen erfahren, ihre venösen Gefässe sind mit Blut überfüllt, das Gewebe durch die aufgestaute Flüssigkeitsmenge serös infiltrirt, geschwellt, aufgelockert, und durch äussere Reize leicht in einen entzündlichen Zustand überführbar. Selbst bei Kranken, welche früher nie an Husten und Bronchialkatarrh gelitten, macht sich eine auffallende Neigung zu katarrhalischer Entzündung der Respirationsschleimhaut bemerkbar. Nach den geringsten Erkältungen, beim Eintritt des Winters, unter der Einwirkung reizender Dämpfe, Tabakrauch, staubiger Atmosphäre, entsteht Husten und

Heiserkeit; ein Katarrh der Nasenschleimhaut oder des Larynx schreitet rasch unter mehr oder weniger Fiebererregung bis zu den tieferen Bronchien fort. Dabei stellt sich sofort eine profuse Secretion seröser schleimiger Massen ein, die weit über die Lungen verbreitete Rasselgeräusche hervorrufen und unter heftigen Hustenanfällen und unter grosser Anstrengung expectorirt werden. Die vorher schon vorhandenen Athmungsbeschwerden steigern sich jetzt zur quälendsten Dyspnoe. Der Athmungsprocess, bereits früher hochgradig beeinträchtigt, hat durch die seröse Infiltration und Schwellung der Bronchialschleimhaut und die massenhafte Secretion in die Bronchien noch eine weitere Reduction erlitten. Der Gasaustausch wird immer unvollkommener, die leichte Cyanose, die früher die gestörte Circulation anzeigte, hat sich zu livider Färbung der Schleimhäute und entsprechend auch der äusseren Haut gesteigert. Die Bronchitis selbst nimmt vorerst noch immer einen guten Verlauf und kommt unter Zurücklassung des früheren Status zur Heilung, bis durch einen neuen Reiz wieder eine neue Entzündung der Bronchien hervorgerufen wird. In anderen, selteneren Fällen dagegen gewinnt sie allmählich an Ausbreitung, immer neue Bronchien werden ergriffen, das Athmen wird immer insufficienter, die Stickanfälle häufen sich, machen einer perennirenden Dyspnoe Platz und secundäres Lungenödem führt rasch ein letales Ende herbei.

Zu diesen Zuständen gestörter Respiration, anhaltenden Athmungsbeschwerden und Katarrh treten in Folge der Stauungen im kleinen Kreislaufe und der Verlangsamung des Blutstromes im Capillargebiet der Alveolen nicht selten acute Anfälle intensiver Dyspnoe, die als cardiales Asthma beschrieben und verschieden erklärt wurde.

In der jüngsten Zeit hat v. Basch noch ein weiteres Moment zur Erklärung der cardialen Dyspnoe herangezogen, die in Folge allmählicher Ermattung des linken Ventrikels sich entwickelnde Blutüberfüllung und Elasticitätsabnahme der Lunge, welche er als Lungenstarre bezeichnete. Seine Theorie hat indess nichts weniger als allgemeinen Beifall der Fachgenossen gefunden, was nach A. Fränkel [1]) zum Theil wohl darin liegt, „dass sie weniger als Product einwandfreier Beobachtungen am Menschen, als gewisser experimenteller Erfahrungen ist, welche zudem mehrfacher Deutung zugänglich sind.“ A. Fränkel hat bei einer grosser Anzahl an hochgradiger Stenose des linken Ostium venosum leidenden Patienten häufig und zu verschiedenen Zeiten die vorderen unteren Lungengrenzen percutorisch bestimmt

1) A. Fränkel, Pathologie und Therapie der Krankheiten des Respirationsapparates. 1890. I. Bd. S. 185.

und sich hierbei nicht von dem Vorhandensein einer so bedeutenden Volumszunahme der Lungen intra vitam zu überzeugen vermocht, wie sie nach Basch's[1]) Angaben und seinen Thierversuchen zu erwarten gewesen wäre.

Auf jeden Fall ist die Blutanschoppung bei cardialem Asthma eine ganz enorme. Ich hatte schon vor Jahren Gelegenheit die Section eines an hochgradiger Stenose des linken Ostium ven. leidenden und während eines cardialen Asthmaanfalles verstorbenen Mannes zu machen. Dabei fanden sich die Lungen abnorm gross, fielen bei der Eröffnung des Thorax wenig zusammen, und mikroskopisch zeigte sich eine so colossale Ektasie der Lungencapillaren[2]), dass der Alveolarraum fast vollständig von den Gefässschlingen ausgefüllt war. Dass unter solchen Umständen die Expansions- und Retractionsfähigkeit des Alveolus und beziehungsweise des Lungengewebes beträchtliche Einbusse erleiden müssen, das heisst starr werden, unterliegt keinem Zweifel. Auch schon von Buhl[3]) und Colberg[4]) liegen ähnliche Beobachtungen vor, wenn auch nicht gerade direct an einen cardialen Asthmaanfall anschliessend. Wir müssen daher bei der Entstehung des cardialen Asthmas nicht nur die Stenosirung der kleinen Bronchiolen und Infundibulargänge und die verlangsamte Circulation des Blutes in den Lungen in Betracht ziehen, sondern auch die Wirkung der ganz übermässigen Blutanschoppung auf die Elasticität des Lungengewebes selbst, die in einer Herabsetsung dieser und Beeinträchtigung ihres Functionsvermögens zum Ausdruck kommt.

In relativ kurzer Zeit nehmen jetzt die Schwierigkeiten in der Fortbewegung der Blutmassen immer grössere Dimensionen an und die früheren Compensationen sind vollkommen unzureichend geworden. Immer beängstigender werden die Stauungserscheinungen. Schon nach kurzer Bewegung in der Ebene tritt Athemlosigkeit ein, 20—30 Schritte, geringe Arbeit mit erhobenen Armen, Versuche zum Frisiren und Rasiren genügen, den Kranken athemlos zu machen oder vollständig zu erschöpfen. Die Respiration wird frequent, oberflächlich, unregelmässig und unterdrückt; Herzklopfen stellt sich ein und steigert sich, wenn der Kranke noch weiter zu gehen oder zu arbeiten versucht, zu stürmischer Action und Oppression auf der Brust. Vollständiger Luftmangel zwingt ihn zum Stehen

1) v. Basch, Ueber cardiale Dyspnoe. Congr. f. int. Medicin. 1889. S. 384.

2) Behandlung verschiedener Lungenstücke mit concentrirter Salzsäure.

3) Buhl, Virchow's Arch. Bd. XVI. S. 559.

4) Colberg, Beiträge zur normalen und patholog. Anatomie der Lungen. Deut Arch. f. klin. Med. Bd. II. S. 485.

und Ausruhen, bis die Aufregung vorüber, das Herz ruhiger schlägt und die Respiration langsamer und tiefer geworden. Allmählich nimmt dann die Athemnoth wieder ab, der Sturm legt sich, um vielleicht nach 2—3 Minuten, wenn sich der Kranke nicht in Acht nimmt, von neuem loszubrechen. Die Kranken gewöhnen sich daher beim Gehen, bevor es zu solchen Graden von Dyspnoe und Herzklopfen kommt, still zu stehen, bis die beginnenden Erregungen wieder zurückgetreten. Sie unterbrechen häufig und anscheinend unmotivirt ihren Gang und wenden ihre Aufmerksamkeit, um kein Aufsehen zu erregen, irgend einem Gegenstande zu. Auch durch tactmässige Regulirung der Athemzüge, so dass auf jeden Schritt ein Athemzug trifft, werden die Anfälle nicht selten mit Glück hinausgezögert. So alarmirend diese Erscheinungen sind, so culminiren sie sich doch erst, wenn die Kranken Treppen oder eine Anhöhe hinanzusteigen versuchen. In kurzer Zeit, nach dem Ersteigen von 1—2 Treppen oder einer unbedeutenden Anhöhe ist der Kranke vollständig erschöpft, der keuchende, unregelmässige, theilweise unterdrückte Athem, die heftigen, stossweise den Körper erschütternden Herzpalpitationen steigern das beängstigende Gefühl und die Dyspnoe, die Kranken sind unvermögend zu sprechen oder stossen nur kurze Worte hervor, der Schweiss steht ihnen auf der Stirne, der Kopf ist congestionirt, die Brust beklommen, ein heftiger Druck in der Gegend des Manubrium sterni und zu beiden Seiten desselben in der Fossa infraclavicularis macht sich fühlbar und droht die Brust zu zersprengen. Das in den grossen Gefässstämmen aufgestaute Blut erhält durch die Bewegung immer neue Wellen zugeführt, drängt immer mächtiger zum rechten Herzen an und verursacht eine Empfindung, als würden in dem nächsten Augenblicke die immer übermässiger ausgedehnten Gefässwände zerreissen. Wo die Stauungen so hochgradig auftreten, werden sie sich immer mehr expandiren und der intrathoracische Druck in immer weiteren Grenzen sich fühlbar machen. In beiden Hypochondrien und der Nierengegend wird eine unbestimmte Empfindung von Druck und ein Auswärtsdrängen in der Regio inguinalis wie bei zurückgehaltenem und gepresstem Athem fühlbar. Wird die ansteigende Bewegung eine Treppe oder eine Höhe hinauf noch weiter forcirt, so tritt Druck auf die Blase und Harndrang ein, der nur mit grosser Mühe zurückgehalten werden kann, sowie Drang im Rectum, während die Respirationsmuskeln noch krampfhafte Inspirationsbewegungen versuchen. Die Athemnoth hat ihren Höhepunkt erreicht; der letzte Sauerstoff ist durch die Muskelaction fast verbraucht; der Kranke vermeidet jede Bewegung, stemmt sich mit den

Armen an, um den Thorax kräftiger erweitern zu können, und wartet den Ablauf der Suffocation und der Herzerregung stehend ab. Jeder Versuch zu gehen ruft einen erstickungsähnlichen Anfall hervor, während das Sitzen durch Hinaufdrängen der Baucheingeweide augenblicklich die Beklemmung vermehrt und sofort zum Aufstehen zwingt.

Die ganze Reihe dieser durch Stauungsdruck und Beengung des kleinen Kreislaufes abgeleiteten Symptome wird vermehrt werden durch Einflüsse, welche mechanisch die vorhandene Raumbeschränkung noch weiter vermehren, und zwar wird die Ursache im Verhältnisse zum Effect immer kleiner werden, je grösser bereits die vorhandenen Störungen sind. Oft reicht schon eine geringe neue Compression der Lungen aus, um eine bedeutende Erhöhung der Athemnoth herbeizuführen. Jeder Druck, der von unten von der Bauchhöhle aus andrängt, oder von oben und aussen auf dem Thorax lastet, genügt, um Dyspnoe hervorzurufen. Die Kranken werden sich am schwersten bewegen, wenn der gefüllte Magen selbst nach einem bescheidenen Mahle nach aufwärts gegen die Lungen andrängt, oder der Thorax, besonders wenn er durch Ausbeugung der Wirbelsäule leicht einem Druck von oben aus nachgibt, durch schwere Kleidungsstücke oder andere Gegenstände, die der Kranke trägt, selbst durch einen offenen Regenschirm belastet wird; das Bücken, wobei die Eingeweide der Brust- und Bauchhöhle enger an einander gedrängt werden, hat Athemnoth zur Folge. Ebenso wird durch stärkeren Luftdruck, bei heftigem Winde oder Sturme, das Gehen und Athmen vollkommen unmöglich, und ruft Beklemmung, Angst und Erstickungsanfälle hervor.

Durch die geringe Lungencapacität, die bis 1000 und 1200 Ccm. und noch weiter reducirt sein kann, steht den Kranken nur eine kleine Luftmenge zum Sprechen zur Verfügung. Sie bedienen sich daher in ihren Reden vorwiegend kurzer Sätze und jede längere Periode ist durch eine grössere Zahl mehr oder weniger geschickt versteckter Athempausen unterbrochen.

Es ist klar, dass mit dem Anwachsen dieser Erscheinungen auch die Symptome der durch die Kreislaufsstörungen in anderen Organen gleichzeitig gesetzten Veränderungen proportional hervortreten werden.

Mit dem erschwerten Einströmen des Pfortader- und Lebervenenblutes in die überfüllte Vena cava inf. stehen einerseits die Erkrankungen des Magens, die hartnäckigen, oft kaum zu beseitigenden und immer wieder recidivirenden chronischen Magenkatarrhe, die andauernden Dyspepsien und Verdauungsstörungen, und andererseits die Veränderungen in der Leber, die sich zumeist als

acute oder chronische Schwellung derselben kennzeichnen, in Zusammenhang.

Ganz enorme Volumsvergrösserung der Leber infolge von Stauungen kommen hier zur Beobachtung, ohne dass das Parenchym derselben oder das interstitielle Gewebe eine proportionale Volumszunahme zeigen. So fand ich bei einem Kranken[1]) mit hochgradiger Insufficienz der Mitralis eine Volumsvergrösserung der Leber, welche nach abwärts über 2 Finger breit den Rippenrand überragte und nach aufwärts bis zur Brustwarze hinaufreichte. Nach einer plötzlich eingetretenen Magenblutung infolge von Magengeschwüren, an welchen der Kranke seit Jahren litt, trat diese Schwellung sofort zurück, und die Leber zeigte allenthalben wieder normale percutorische und palpatorische Grenzen. Auch die bestandene ganz beträchtliche Albuminurie war mit der Blutung vollständig verschwunden. Wenige Wochen nach der Blutung nahm indess die Leber wieder allmählich an Volumen zu, bis die alte Grösse erreicht war; ebenso wurde im Harn wieder Eiweiss ausgeschieden. Als zum zweiten Male wieder eine umfangreiche Blutung eintrat, kamen die gleichen Erscheinungen nochmals zur Beobachtung, vollkommene Abschwellung der Leber und Aufhören der Albuminurie. Leider erlag der Kranke wenige Tage nachher den erschöpfenden Blutverlusten. In diesem Falle konnte also während des Lebens der Nachweis geliefert werden, dass die enorme Schwellung der Leber auf keiner Hypertrophie der Gewebselemente beruhte, sondern rein durch das im Pfortadersystem und in den Lebervenen massenhaft aufgestaute Blut hervorgerufen wurde und zweimal verschwand, als das Blut durch wiederholte Blutungen freien Abfluss aus der Leber erhalten hatte. Injections-Präparate von solchen Lebern, wie wir sie in München im pathologisch-anatomischen Institute aufbewahrt haben, zeigen ganz enorme Gefässdilatation und geben dem Parenchym vollständig das Aussehen eines cavernösen Gewebes. Der Symptomencomplex, welcher durch diese Volumsveränderung der Leber in Folge von aufgestautem Blut hervorgerufen wird, ist vorzüglich mechanischer Druck von unten herauf auf das Zwerchfell, Beengung des Brustraumes, Druck auf die Lungen und das Herz und andererseits Verdrängung des Magens und der Eingeweide durch die Leber. Veränderungen in der Gallebereitung, Aufnahme von Galle in das Blut, mehr oder weniger icterisches Aussehen der Kranken sind bekannte Erscheinungen.

An die Stauungsleber schliessen sich weiter die eigentlichen

1) Gemeinschaftlich mit den Hrn. Dr. Zallinger und Dr. Brigl in Bozen beobachtet.

Texturveränderungen des Parenchyms bei Kreislaufsstörungen infolge der verschiedenen Ursachen, Fettleber, bei Fettherz und Fettsucht, Wucherungen des interstitiellen Gewebes, Schrumpfungsprocesse, Cirrhose etc. an. Auf ihre Symptomatologie kann hier selbstverständlich nicht weiter eingegangen werden.

Unter dem gleichen Einfluss aufgestauter Blutmengen im venösen Apparate stehen weiterhin die Nieren.

Druck in der Nierengegend mit eigenthümlicher, schwer zu beschreibender Empfindung verbunden tritt von Zeit zu Zeit ohne nachweisbare Veranlassung oder active Steigerung der Stauungen durch Bewegungen u. s. w. auf, wobei nicht selten nach 12—24 Stunden grössere Mengen von wenig gefärbtem bis wasserhellem, schwach saurem, oft etwas eiweisshaltigem Urin entleert werden. Die Urinsecretion schwankt innerhalb sehr beträchtlicher Grenzen, und nach solchen 1—1 $^1/_2$ Liter betragenden Ausscheidungen vermindert sich am nächsten oder übernächsten Tage die Menge des in 24 Stunden gelassenen, dunkel gefärbten, stark sauren Urins auf 800—600 Ccm. und weniger, ohne dass die Flüssigkeitszufuhr eine diesen Schwankungen entsprechende Herabsetzung erfahren hätte.

Der Druck in den Venenstämmen des grossen Kreislaufes, besonders der grossen Blutsäulen der unteren Extremitäten, wirkt endlich verändernd zunächst auf den dem Gewichte dieser Blutmassen unmittelbar ausgesetzten, entfernter liegenden capillaren Blutlauf und die leicht vulnerablen Wände der kleineren Gefässe. Entlang der vorderen Fläche der Tibia und nach beiden Seiten des Unterschenkels hin in der Nähe der Malleolen und später auch am Fussrücken entstehen häufig kleine, stecknadelkopfgrosse, rostfarbige Flecken in der Haut, erst disseminirt, dann confluiren sie zu grösseren 1—2 Cm. im Durchmesser haltenden Flächen, bis sie zuletzt grössere Strecken, die Haut entlang der ganzen Tibia rostbraun färben und mit den seitlich entstandenen noch weiterhin zusammenfliessen. Sie entstehen in derselben Weise wie die Pigmentirungen der Lunge durch Stauung im Capillarnetz, durch capillare Hämorrhagien, Stase und Diabetese rother Blutkörperchen, deren Farbestoff auch hier zur Pigmentablagerung Veranlassung gibt. Ich habe diese rostfarbenen Flecken bei Herzkranken, Klappenfehlern des linken Herzens, bei Fettherz und Compressionszuständen der Lunge wiederholt gesehen. Sie waren selbstverständlich jeder localen Behandlung unzugänglich. Haben sich diese Symptome einmal bemerklich gemacht, so wird es nicht lange dauern, bis es zu reichlichem Austritt seröser Flüssigkeit aus den Gefässen und ödematöser Anschwellung an den dazu

besonders disponirten Stellen kommt. Aber auch ohne Vorläufer kann sich jetzt und zwar zuerst im Unterhautzellgewebe über dem unteren Dritttheile der Tibia bis zum Knöchel hinab und dann an diesem ein anfangs meist langsam entstehendes Oedem nachweisen lassen. Auch an den Augenlidern und im Gesicht, das mehr oder weniger aufgedunsen erscheint, macht es sich bald unverkennbar bemerklich, und die blasse, serös infiltrirte, stellenweise cyanotisch gefärbte Haut mit den lividen Schleimhäuten vervollständigt das Bild der hochgradigen Kreislaufsstörung.

Hier wären wir an der **Grenze der uns interessirenden Symptomengruppen** angelangt. Schreitet die Krankheit noch weiter fort, so kann von einer durchgreifenden Correction der Kreislaufsstörungen nicht mehr die Rede sein; sie finden ausnahmslos mit dem Tode des Kranken ihren Abschluss.

Es liegt nun noch in dem Rahmen unserer Aufgabe, die möglichen Ausgänge näher in Betracht zu ziehen und zu erwägen, ob denselben entgegengearbeitet werden kann zu einer Zeit, wo die Kreislaufsstörungen noch nicht die letzten Dämme durchbrochen und zu vollständiger Destruction des Organismus geführt haben. Wenn wir von intercurrenten Krankheiten und Apoplexie bei corpulenten Individuen absehen, so wird der Tod bei Kreislaufsstörungen sowohl infolge von Fettsucht, Fettherz, Schwäche des Herzmuskels, als auch infolge von Klappenfehlern oder Compressionszuständen der Lungen und Beeinträchtigungen des kleinen Kreislaufs herbeigeführt:

einmal durch secundäre Erkrankungen der Nieren und Hydrops,
dann durch plötzliche Herzlähmung.

Die Ursache, welche die secundäre Erkrankung der Nieren und Hydrops bedingt, liegt klar vor uns und ist fast ausschliesslich in den Blutdrucksänderungen des Nierenkreislaufs, in der Erniedrigung des arteriellen und Erhöhung des venösen Druckes, der arteriellen Anämie und venösen Stase gegeben. Eine Beseitigung jener Ursache oder ein längeres Zurückhalten der hydropischen Erscheinungen, die schliesslich durch Hydrothorax und Hydropericardium oder durch Lungen- und Gehirnödem dem Leben ein Ende machen, ist, wenn überhaupt noch möglich, nur in einem Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Drucke zu suchen, und da derselbe eben den Inhalt unserer Aufgabe bildet, so wird er auch je nach ihrer Lösung schon durch diese mehr oder weniger erreicht werden.

Wenn der Tod durch Herzlähmung eintritt, so sind entweder Fettumwachsung und Fettdurchwachsung, Atrophie und fettige Dege-

neration des Herzmuskels, die Zeichen chronischer Myocarditis oder der Arteriosclerose vorhanden, oder die Section gibt keinen Aufschluss und der hypertrophische Herzmuskel lässt allenthalben normales Verhalten seiner meist vergrösserten Fasern erkennen. In solchen Fällen, die vorzüglich bei Hypertrophie des rechten Ventrikels infolge von Kyphoscoliose beobachtet wurden, liegt die Todesursache in einer Ermüdung des Herzmuskels und Paralyse des Herznervensystems, welche durch die nicht mehr zu bewältigende Blutmasse und die Grösse des intracordialen[1]) Druckes, wie ich in erster Linie hervorheben möchte, herbeigeführt wird. Nach den von verschiedenen Seiten geschilderten Symptomen und den von mir sorgfältigst beobachteten Erscheinungen und Gefühlen, welche solche Kranke bei der sich immer mehr im rechten Herzen aufstauenden Blutmasse empfinden, nach der zunehmenden, auch bei ruhigem Verhalten nicht mehr weichenden Athemnoth, dem gewaltigen Druck im Herzen und in den grossen Venenstämmen bei geringer Körperbewegung, nach den ohnmächtigen Anstrengungen des Herzmuskels durch stürmische, unvollständige und unregelmässig erfolgende Contractionen, die andrängenden Blutmassen in die mit Blut überfüllten Lungen fortzuschaffen, haben wir in diesem Anwachsen des intracordialen Druckes die mechanische Ursache der Insufficienz des Herzmuskels bei Intactheit seiner Fasern und selbst seiner Klappen und der schliesslichen Lähmung zu suchen. Hierzu kommt noch der Einfluss des Sauerstoffmangels und der Kohlensäureanhäufung im Blute, durch welche die Energie der Herzthätigkeit herabgesetzt und das Eintreten der Paralyse erleichtert wird.

Beschleunigt oder zunächst hervorgerufen kann die Ermattung des Herzens durch Ueberanstrengung des Herzmuskels infolge lang andauernder grosser körperlicher Arbeit sein[2]), nachdem die im rechten Herzen angesammelte und aufgestaute Blutmasse immer mächtigere Dimensionen angenommen hat.

Aber auch momentane, kurz dauernde übergrosse körperliche Anstrengung, insbesondere mit zurückgehaltenem Athem kann eine plötzliche Dehnung des Herzmuskels zur Folge haben. Es ist das

1) Die Bezeichnung „intracardial“ zusammengesetzt aus einem lateinischen und griechischen Worte dürfte doch ein zu grosser Barbarismus sein. Mit endocardium verbinden wir aber andere Begriffe wie mit intra cor.

2) J. Seitz, Zur Lehre von der Ueberanstrengung des Herzens. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XI u. XII. — Schulz, Beiträge zur Pathologie u. Therapie der myopathischen Erkrankungen des Herzens. Tübingen 1865. — H. Kurzak, Ueber den Tod durch Herzermüdung bei Hypertrophie des rechten Ventrikels infolge von Kypho-Scoliose. Inaug.-Dissert. München 1883.

wohl der häufigere Fall. So sah ich zweimal eine plötzliche Herzdehnung eintreten bei zwei an vorgeschrittener Fettsucht und Fettherz leidenden Damen von 42 und 45 Jahren durch Einsteigen in einen Eisenbahnwagen, der über den Perron hinausgefahren und wodurch das erste Trittbrett übermässig hoch gestellt wurde. In beiden Fällen machten die Damen mit zurückgehaltenem Athem forcirte Anstrengungen sich auf den Wagen hinaufzuheben, ohne dass sie eine genügende fremde Unterstützung erhalten konnten. Momentaner stechender Schmerz in der Herzgegend, Athemlosigkeit, Ohnmachtsgefühl mit nachfolgender Prostration waren die unmittelbaren Folgen. Bei der 18 resp. 21 Stunden später vorgenommenen Untersuchung ergab sich eine Verbreitung der Herzdämpfung bis über die Mitte des Sternums nach rechts, ausserordentlich schwache, unregelmässige, zitternde Herzbewegung, schwache Herztöne, namentlich kaum hörbarer 2. Aortenton, und dem entsprechend kleiner, leerer, fadenförmiger, arhythmischer und aussetzender Puls. Während bei beiden Damen, die seit längerer Zeit in meiner Behandlung standen, eine stark vermehrte Harnausscheidung bei mässig herabgesetzter Flüssigkeitsaufnahme sich im Laufe der Behandlung eingestellt hatte, trat dieselbe nach dem Herzinsult ganz ausserordentlich zurück, und das Deficit betrug bei ca. 900 Ccm. Flüssigkeitsaufnahme 5—600 Ccm. Erst später, nachdem durch Ruhe und medicamentöse Behandlung die Folgen der Herzdehnung sich zurückgebildet hatten, trat wieder vermehrte Urinsecretion ein. Die eine von diesen beiden Damen, die ältere, hat die Folgen ihres Herzinsultes nach 2 Monaten vollständig überstanden, während die erste über ein halbes Jahr unter denselben zu leiden hatte.

Wenn wir an die Behandlung der Circulationsstörungen herantreten, werden wir nun auch dem früheren oder späteren Eintreten der terminalen Erscheinungen Rechnung tragen und uns rechtzeitig nach Mittel umsehen müssen, den durch sie bedingten Ausgang zu verhindern oder so lange wie möglich zu verzögern.

Wie weit uns das gelingen dürfte, hängt zum Theil schon von der Methode ab und jenen Mitteln, mit welchen wir den Kreislaufsstörungen begegnen und zwar nicht nur eine Correction derselben versuchen, sondern auch, wo es möglich ist, die Ursachen selbst aufzuheben trachten. Wenn Mittel und Methode im Stande sind gegen diese erfolgreich einzugreifen, werden wir mit ihnen auch Vorgänge und Zustände einschränken oder unschädlich machen können, von welchen jene terminalen Erscheinungen bedingt sind, da die letzteren nicht von anderen, sondern von der gleichen Ursache oder ihrem

immer grösseren Anwachsen abhängen, welche schon den Kreislaufsstörungen von Anfang an zu Grunde lag.

Das Aufsuchen jener Mittel und Methoden und die Bestimmung der Grösse ihrer Wirksamkeit muss nun den später folgenden zum Theil experimentellen Untersuchungen anheimgestellt werden.

Aetiologie der Kreislaufs-Störungen.

Die letzte und hauptsächlichste Ursache der Störungen im Blutkreislauf bildet die Kraftabnahme des Herzmuskels, welcher nicht mehr im Stande ist, die Blutmasse im Gefässapparat in normaler Weise fortzubewegen.

Die Veränderungen in der Muskelsubstanz des Herzens durch krankhafte Vorgänge, welche die Insufficienz bedingen, kommen sowohl in quantitaver wie in qualitativer Beziehung zur Beobachtung.

Erkrankungen des Herzmuskels.

a) Quantitative Veränderungen.

Die quantitativen Veränderungen bestehen in einer Zunahme oder Abnahme der Muskelsubstanz, sowohl relativ wie absolut und erstrecken sich entweder auf einzelne Abtheilungen oder auf das ganze Herz.

Die Zunahme der Muskelsubstanz des Herzens,

α) die Hypertrophie des Herzmuskels

ist nur selten oder ausnahmsweise eine für sich allein bestehende Krankheit, idiopathische Hypertrophie, in der Regel bedingt durch erhöhte Ansprüche an die Herzkraft in Folge von Hindernissen, welche die Fortbewegung des Blutes zu überwinden hat.

Die erste Anregung zu einer gesteigerten Arbeitsleistung des Herzens läge zweifellos in einer die Norm überschreitenden grösseren Masse des Blutes selbst, welche fortbewegt werden soll, einer wahren Plethora. Es ist zwar das Bestehen einer solchen Zunahme des Blutes von verschiedener Seite vielfach in Zweifel gezogen worden, jedoch sind die eingebrachten Einwürfe, namentlich

die auf experimenteller Basis beruhenden, in keiner Weise derart, dass sie die Annahme einer Plethora vera oder Polyämie von Dauer, wie wir später zeigen werden, wesentlich in Frage stellen könnten. In diesen Fällen wäre die Vermehrung des Blutes als die Bedingung, die durch die Blutmenge vermehrte Reibung als das mechanische Moment anzusehen, welche das Herz zu energischerer Arbeit anregten, und damit auch hier die Lehre aufrecht zu erhalten, dass eine dauernde Herzvergrösserung nur von dauernd gesteigerten Ansprüchen an seine Leistung veranlasst werden kann (v. Recklinghausen). Dann aber kann dieses Hinderniss in dem Herzen selbst seinen Sitz haben, wie bei Klappenfehlern und Veränderungen der Ostien oder ausserhalb desselben im Gefässapparate, durch Erweiterung der Gefässröhren in Folge von Erkrankung der Gefässwandung, durch Aneurysmen, oder durch Compression derselben zumeist durch Geschwülste, so der Carotiden durch Hypertrophie der Schilddrüse oder durch andere Tumoren, oder durch Verödung grösserer Capillarbezirke, insbesondere in den Lungen oder in den Nieren oder durch Einengung des Lungenkreislaufes bei Missbildung des Thorax und Erkrankungen der Wirbelsäule.

Endlich scheint auch eine Anregung zu erhöhter Herzaction in manchen Fällen direct vom Nervensystem auszugehen, wie dieses in Folge andauernder sogenannter nervöser oder hysterischer Palpitationen und fortgesetzter geistiger Aufregung geschehen soll. Indess darf man immerhin vorsichtig in der Annahme solcher idiopathischer Herzhypertrophien sein, die jedenfalls den kleinsten Theil der zur Beobachtung kommenden Fälle bilden (Dusch). Wo eine Zunahme der Muskelsubstanz des Herzens in Folge einer Steigerung seiner Arbeitsleistung sich ausgebildet hat, ist dieselbe jederzeit als eine compensatorische Hypertrophie zur Ueberwindung der in den Blutstrom eingeschalteten Hindernisse aufzufassen. Sie ist nicht Gegenstand der Behandlung in dem Sinne einer Verminderung der neuentstandenen Muskelmasse oder Abschwächung der Herzkraft, wie man früher geglaubt hat. Schon Corrigan hat ein solches Bestreben geradezu als einen Kampf zwischen Natur und Medicin bezeichnet; vielmehr ist es eine Aufgabe des Arztes, diese compensatorische Hypertrophie zu erhalten und wo sie abgeschwächt, unvollständig oder zu Verlust gegangen ist, wieder herzustellen.

Einen weiteren Factor für die Entstehung der Hypertrophie des Herzens legt Lichtheim in die Dehnbarkeit oder Dehnung der Herzventrikel, insbesondere für jene Fälle, in welchen ein

nachweisbares Hinderniss weder im Klappenapparat noch ein anderes anatomisches Kreislaufshinderniss besteht und bei denen auch keine Erkrankung des Herzmuskels aufgefunden werden kann. Die Dehnbarkeit der Ventrikelwand würde bedingt einmal durch fettige Degeneration des Herzmuskels oder vielmehr durch Fettdurchwachsung des Herzmuskels, die Adipositas cordis, die chronische Myocarditis, die Herzschwiele, Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel, dann durch anatomische Läsionen nach Infectionskrankheiten, ferner durch nervöse Einflüsse, Schreck, psychische Affecte und endlich durch individuelle Differenzen in der Widerstandsfähigkeit der Herzwand bei der Arbeitshypertrophie. In diesen Fällen würde der Hypertrophie eine durch die Dehnbarkeit der Herzwand erfolgte Erweiterung des Ventrikels vorausgehen, wenn durch irgend ein Moment eine Erhöhung des intracordialen Blutdrucks stattgefunden hätte. Dadurch, dass der Ventrikel in solchen Fällen mehr Blut aufnimmt und fortschaffen muss, ist die Arbeitserhöhung und die Veranlassung zu seiner Hypertrophie gegeben.

Abgesehen von der durch die oben erwähnten Krankheitsprocesse veränderten Muskelsubstanz, deren geringere Resistenz beim Anwachsen des intracordialen Drucks von jeher wohl selbstverständlich war, liegt der Annahme nichts im Wege, dass auch normale Herzen eine verschiedene Widerstandsfähigkeit ihrer Wandungen besitzen und die einen leichter als die anderen einen mechanischen Insult oder eine langsame Dehnung erfahren können, wenn der Blutdruck in der Kammer mehr oder weniger rasch erhöht wird. Eine Nothwendigkeit indess für die Entstehung einer Hypertrophie ist eine verschiedene Dehnbarkeit der Ventrikelwand keineswegs und eine allgemeine Giltigkeit kann ihrer Voraussetzung nicht zugestanden werden. Dass die Hypertrophie der Herzwand erfolgen kann ohne vorausgegangene Dehnung, einfach nur durch Arbeitserhöhung, steht ebenso fest.

Ausgeschlossen von der theoretischen Genese der Hypertrophie nach vorausgegangener Dehnung wären sicherlich von vornherein alle jene Herzen, in welchen es zu einer concentrischen Hypertrophie des Muskels gekommen ist, ohne Erweiterung, oder selbst im Gegentheil mit Verengerung ihres Binnenraums. Obwohl solche Fälle nur selten vorkommen mögen, so dass ihre Existenz überhaupt angezweifelt wurde und die Verengerung der Höhlen gewöhnlich nur eine durch die Todtenstarre bedingte Leichenerscheinung ist, so liegen doch von Bamberger und Rokitansky Beobachtungen vor, welche die Möglichkeit einer solchen Hypertrophie ausser Frage stellen.

Aber auch bei einem grossen Theile von Herzen, welche eine

Erweiterung ihrer Kammern neben der Hypertrophie ihrer Wandungen aufweisen, werden sich gleichfalls Hypertrophien und Dilatationen nicht nach dem proponirten Schema ableiten lassen. Wo sich langsam und allmählich ein Stromhinderniss im Kreislauf entwickelt, kommt es mit der Zeit zu Hypertrophie und Dilatation des Herzens, bei der aber die erstere von der letzteren in keiner Weise bedingt ist und diese als das einfache Product eines mechanischen Insults angesehen werden müsste. Hierfür zeugen eine Reihe klinischer und pathologisch-anatomischer Beobachtungen. Durch die bei langsamem Wachsthum einer Struma Anfangs minimale Verengerung des Lumens einer oder beider Carotiden wird das Herz nur genöthigt, das Blut unter etwas stärkerem Druck in die Aorta hinauszuwerfen und deckt den hierzu erforderlichen Kraftaufwand durch einen Theil seiner Reservekraft. Hierbei kann von einer Dehnung des Herzmuskels durchaus nicht die Rede sein; der Widerstand in dem Arterienrohr ist ein viel zu geringer, als dass dadurch eine solche Einwirkung im Sinne einer Auseinanderdrängung des vollständig gesunden Muskelgewebes ausgeübt werden könnte. Es tritt vielmehr das mechanische Moment in Wirksamkeit, welches bei der Gymnastik der willkürlichen Muskeln die Hypertrophie derselben bedingt. Die erhöhte Arbeitsleistung ist wie überall von einer erhöhten Zufuhr von Nährmaterial gefolgt, welche ihrerseits wieder zur Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelelemente führt. Abgesehen von der Neubildung von Muskelfasern vergrössern sich aber auch die Scheiben der hypertrophischen Fasern nicht nur in ihrem Querdurchmesser, dessen Mittelwerth bei Herzhypertrophie nach Tangl[1]) proportional dem Herzgewicht ist, (nach Hepp und anderen Beobachtern bis um das Vierfache dieses Durchmessers), sondern auch in ihrem Längsdurchmesser durch Uebererernährung, und nicht nur der Querdurchmesser der gesammten Muskelfasern, sondern auch der Längsdurchmesser wird allmählich eine Vergrösserung erfahren, ein überhaupt grösseres Herz sich herausbilden, das also auch einen grösseren Rauminhalt umschliesst und allmählich eine grössere Blutmenge in sich aufnehmen kann. Die Erweiterung ist hier zweifellos als active Wachsthums-, nicht als passive Dehnungserscheinung aufzufassen, die Hypertrophie keine compensatorische einer früher entstandenen Dilatation, sondern letztere vielmehr von der ersteren veranlasst. Die gleiche Entwickelung wird der Herzmuskel übrigens auch nehmen, wenn in anderen Gefässbezirken dem Blutstrome ein Hinderniss sich

1) F. Tangl, Ueber Herzhypertrophie und das physiologische Wachsthum des Herzens. Virch. Arch. Bd. 116. S 454.

entgegenstellt, bei Verödung von Capillarbezirken in den Lungen, Nieren etc., wenn nur das Hinderniss im Kreislauf langsam sich ausbildet und bei seiner Entstehung durch einen Theil der Reservekraft des Herzens noch vollständig überwunden werden kann.

Wenn wir aber von den Veränderungen des Herzmuskels im Sinne einer Zunahme seiner Masse beim Menschen durch erhöhte Arbeit oder Uebererernährung ganz und gar absehen wollen, da dieselbe schliesslich auch noch auf anderweitige allmählich sich entwickelnde Krankheitszustände zurückgeführt werden könnte, so dürfte es für die hier angeregte Frage noch von besonderem Interesse und beweiskräftig sein, die bei Thieren durch das Gewicht zu constatirende erhöhte Bildung gesunder Muskelsubstanz am Herzen vorzuführen. Dr. J. Bergmann[1]) ermittelte das Gewicht des Herzens von Menschen, Hausthieren und wild lebenden Thieren, welche nur geringe oder anstrengende Muskelbewegung ausführen, und brachte dasselbe in Verhältniss zum Körpergewicht. Das Ergebniss war folgendes:

Normale Durchschnittsgewichte verschiedener Herzen.

Vom	Geschlecht	Körpergewicht in Kilogr.	Abs. Herzgewicht in Kilogr.	Verhältniss des Herzgewichtes zum Körpergewicht	Herzgewicht zu 1000 Körpergewicht	Differenz des Thierherzens vom Menschenherzen
Menschen	männlich	58	0,340	1 : 170	5,88	
„	weiblich	50	0,273	1 : 183	5,47	
Schwein	—	49,7	0,225	1 : 220	4,52	— 1,36
Rind	männlich	280	1,45	1 : 193	5,35	— 0,53
„	m. kast.	545	1,41	1 : 258	3,86	
„	weiblich	398	1,523	1 : 262	3.83	— 1,64
Schaf	männlich	20,6	0,127	1 : 162	6,17	+ 0,38
„	weiblich	20,6	0,118	1 : 171	5,85	+ 0,29
Pferd	m. kast.	493	3	1 : 147	6,77	+ 0,89
„	weiblich	417	2,4	1 : 172	5,81	+ 0,34
Hase	männlich	$3^2/_3$	0,38	1 : 132	7,70	+ 1,82
„	weiblich	$3^1/_2$	0,25	1 : 140	7,17	+ 1,70
Reh	männlich	20,6	0,238	1 : 86	11,55	+ 5,67

Wie diese Zahlen auf das Schlagendste ergeben, nimmt hier nach dem Grade der Arbeitsleistung die Muskelmasse des Herzens zu und der Unterschied zwischen Herz- und Körpergewicht vermindert sich. Endlich werden wir bei der natürlichen Entwicklung des Herzmuskels der zuletzt angeführten wildlebenden Thiere zweifellos eine der Hypertrophie vorausgehende Dehnung nicht voraussetzen dürfen.

1) J. Bergmann, Ueber die Grösse des Herzens bei Menschen und Thieren. Inaug.-Diss. München 1884.

Verhältniss zwischen Dehnung und Hypertrophie.

Von einer eigentlichen Dehnung des Herzmuskels werden wir wohl dann sprechen können, wenn der intracordiale Druck der durch irgend eine Ursache aufgestauten Blutmassen eine solche Steigerung erfährt, dass er von der Reservekraft des Herzens nicht mehr überwunden werden kann und dadurch seinerseits ein Auseinanderdrängen des Muskelgewebes hervorruft. Hierher gehört auch das überangestrengte Herz.

Da nach der vorausgegangenen Darlegung die Hypertrophie des Herzens aber auch erfolgt ohne jede Dehnung seines Muskelgewebes, so wird es sich nunmehr auch fragen, in welcher Beziehung denn dann überhaupt Dehnung und Hypertrophie zu einander stehen, und ob es statthaft ist, in pathologischen Fällen ausschliesslich nur dehnende Einflüsse vorauszusetzen, wo es zu einer Hypertrophie des Herzmuskels gekommen ist oder diese beabsichtigt wird.

Bei der Beantwortung dieser Frage müssen wir uns zuerst erinnern, dass alle unsere Erfahrungen, welche wir über die Dehnung[1]) der Muskeln und ihren Einfluss auf die Ernährung dieser gemacht haben, mit vollständiger Bestimmtheit dafür sprechen, dass in der Dehnung eines Muskels kein Moment zu seiner Hypertrophie liegt, sondern im Gegentheil, die Tendenz zu Ernährungsstörungen und Atrophie. Es wäre auch gar nicht verständlich, warum ein gedehnter Muskel hypertrophiren sollte. Abgesehen von dem leicht zu führenden experimentellen Beweis legt uns hier die praktische Erfahrung eine hinreichende Zahl von Muskeldehnungen der verschiedensten Art und Grösse vor, welche als Folge von Ueberanstrengung, Distorsionen und Luxationen entstanden sind und wo die

1) Zum besseren Verständnisse dürfte es nothwendig sein, sich über den Begriff „Dehnung“ zu vereinbaren. Ich will hier bei dem Worte Dehnung an dem Begriffe festhalten, welcher auch bei anderen pathologischen Vorgängen diesem Worte zu Grunde liegt, wie Muskeldehnung, Nervendehnung, Stimmbanddehnung u. s. w., d. h. eine mechanische Einwirkung, die eine Verlängerung oder Verbreiterung des gedehnten Gegenstandes in der Art zur Folge hat, dass seine Elasticitätsgrenzen überschritten werden. Wo diese mechanische Einwirkung kleiner ausfällt und der Gegenstand nach dem Aufhören derselben wieder zu seiner natürlichen Grösse zurückkehrt, sprechen wir von „Spannung“, Arterienwandspannung Stimmbandspannung u. s. w. Eine Erhöhung des intracordialen Blutdrucks bis zur ersten Grösse verursacht eine Dehnung, eine solche zweiten Grades eine Spannung der Herzwand, sie wirkt elasticitätserregend und bildet einen Reiz zur Auslösung motorischer Impulse.

Muskeln, wie jeder Chirurg und praktische Arzt zur Genüge weiss, nicht die mindeste Neigung zu einer Massenzunahme ihres Gewebes zeigen, sondern sehr leicht atrophiren, und es ist im Gegentheil oft eine schwierige Aufgabe für den Chirurgen, dieselben durch Gymnastik und Elektricität nur einfach zu ihrem normalen Gewebebestand wieder zurückzuführen.

Aber auch bei Herzen, in welchen sich in Folge endocarditischer Processe eine Insufficienz der Klappen ausgebildet und eine Dehnung stattgefunden hat, ist damit keine Tendenz zu einer Hypertrophie gegeben und die letztere erfolgt, ohne von jener abhängig zu sein, vielmehr erst nachdem der mechanische Insult derselben vollständig überwunden worden ist.

Die klinischen Beobachtungen lassen uns zwei Arten von Fällen unterscheiden, welche in ihrer Erscheinungsweise und in ihrem Verlaufe einander direct entgegenstehen, und von denen wir annehmen müssen, dass in der einen eine Dehnung und ein hochgradiger Kräftenachlass des Herzmuskels der compensatorischen Hypertrophie vorausging, während in der anderen dieselbe zugleich mit dem Klappenfehler sich entwickelt hat. Zu den letzteren gehören alle jene nicht zu seltenen Fälle, in welchen nach Ablauf eines oft nicht erkannten endocarditischen Processes keine auffallenden Störungen von Seite des Circulations- und Respirationsapparates eintreten und der Klappenfehler nur zufällig bei Untersuchungen für militärische Zwecke, Lebensversicherungen etc. oder erst entdeckt wird, wenn einmal grössere Ansprüche an die Herzkraft gestellt werden.

Auch beim Herzmuskel wie bei anderen muskulösen Gebilden kommt das allgemeine Gesetz zur Geltung, dass mit der andauernd gesteigerten Arbeit allein die Blutzufuhr und der Stoffumsatz im Muskelgewebe solche Modificationen erfahren, dass dadurch eine Umbildung von circulirenden Eiweiss in Organeiweiss stattfindet und die Möglichkeit zur Neubildung von Muskelsubstanz gegeben wird.

β) Atrophie des Herzmuskels.

Die Abnahme der Muskelmasse ohne grössere Dehnungsvorgänge, insofern sie das ganze Herz betrifft und eine absolute ist, finden wir als Folgezustände von Ernährungsstörungen zugleich mit Abnahme der Blutmenge bei Anämie, Chlorose, im Greisenalter, bei Krankheiten, inbesondere chronischen, welche zu Marasmus führen etc. Die relative und partielle betrifft seltener das ganze Herz als vielmehr einzelne Abtheilungen, und findet in

der mehr oder minder beträchtlichen Abnahme des Dickendurchmessers der Herzwandungen ihren Ausdruck, wobei aber die Längs- und Querdurchmesser eine Zunahme erfahren und der von solchen Wandungen eingeschlossene Binnenraum vergrössert wird.

Diese relative Abnahme des Muskels ist fast immer der Effect einer mechanischen Einwirkung, welche in der Zunahme des Widerstandes besteht, den der Herzmuskel bei seiner Contraction durch die von ihm eingeschlossene Blutmenge erfährt oder durch Zunahme des intracordialen Drucks, zumeist wenn sich der Fortschaffung des Blutes aus dem Ventrikel ein Hinderniss entgegenstellt. Die Folge dieser mechanischen Einwirkung ist eine durch Dehnung des Muskelgewebes entstandene Dilatation.

Dehnungs- oder Stauungsdilatation.

Diese Dilatation, die sich auf beide Herzhälften, aber auch nur auf eine beschränken kann, bleibt, wenn sie mit chronisch-entzündlichen oder degenerativen Vorgängen in dem Muskelgewebe verbunden ist, nur selten eine längere Zeit hindurch constant, sondern ist selbt in kleineren Zeiträumen innerhalb 24 Stunden eine wechselnde in ihrer Ausdehnung, nimmt zu bei einer grösseren körperlichen Anstrengung oder psychischen Erregung, und verkleinert sich, wenn das Herz sich wieder erholt hat und unter kräftigeren Contractionen das in den Kammern aufgestaute Blut ausgiebig fortzuschaffen im Stande ist. Sie ist ein Zeichen der Abnahme der Herzkraft und findet sich am häufigsten bei ungenügender oder noch nicht vollständig eingetretener oder abgeschwächter Compensation von Klappenfehlern, Entartungsprocessen, Sclerose der Coronararterien und chronischen Myocarditiden (Riegel). Endlich ist die Stauungsdilatation, abgesehen von ihren wechselnden Grössenverhältnissen, entweder ein vorübergehender Zustand oder leitet das letale Ende ein. Im ersten Falle überwindet das Herz unter langsam sich ausbildender compensatorischer Hypertrophie und zunehmender Kraft wieder besser den intracordialen Druck, und wirft in kräftigen Contractionen grössere Blutmengen in das Aortensystem hinaus, oder aber erlahmt immer mehr, begünstigt ein rasches Zustandekommen des Hydrops und der Kranke erliegt demselben, wenn nicht früher der letale Ausgang unter den Erscheinungen einer Paralysis cordis eintritt.

Durch die Möglichkeit, dass, wie die obenbesprochenen Fälle lehren, eine Zunahme der Muskelmasse und Contractionsfähigkeit des gedehnten Ventrikels sich ausbilden kann, ist die Stauungs-

dilatation Gegenstand der Behandlung. Die möglichste Zurückführung der Dilatation auf ein bestimmtes Maass, das durch die Art und Grösse der Beschädigung des Herzens oder des übrigen Circulationsapparates gegeben ist, muss hier als die Aufgabe des Arztes angesehen werden.

Der Stauungsdilatation gegenüber steht

die compensatorische Dilatation.

Sie bildet sich entweder mit der Hypertrophie der Ventrikelwand und Zunahme der Herzkraft unter hinreichendem Ausgleich der Circulationsstörung aus der Stauungsdilatation heraus oder entwickelt sich, ohne dass diese vorausgegangen ist, wie wir schon oben erwähnten, wenn mit dem langsamen Eintreten der Circulationsstörungen zugleich schon eine Ernährungszunahme der Muskelsubstanz des Herzens erfolgt. Bei Uebereernährung und Plethora vera kann sie zumeist als eigentliche Wachsthumsdilatation angesehen werden.

Die Bestimmung der compensatorischen Dilatation wie auch der Wachsthumsdilatation ist die Aufnahme eines gewissen Blutquantums, welches bei vorhandenen Störungen im Circulationsapparate insbesondere bei Insufficienz der Klappen, die uns hier besonders interessirt und bei welcher die Verhältnisse am klarsten liegen, nach jedesmaliger Contraction der Kammer oder Vorkammer zurückbleibt, beziehungsweise infolge des unvollständigen Klappenschlusses wieder zurückströmt und um seine Grösse die aus den abführenden Gefässstämmen oder der Vorkammer einströmende Blutmenge vermehrt. Wie die Kammer oder Vorkammer eine grössere Contractionskraft zur Disposition haben muss, um die durch das zurückströmende Blut vermehrte gewöhnliche Blutmenge auszutreiben, muss sie auch einen grösseren Rauminhalt besitzen, um das von zwei Seiten aus erhaltene Blut aufnehmen zu können. Wäre diese Raumvergrösserung der Kammer oder Vorkammer nicht vorhanden, so müsste eine Störung im Kreislauf in ähnlicher Weise entstehen, wie durch eine ungenügende Herzkraft, d. h. eine Stauungsdilatation, und eine Blutanhäufung in den rückwärts gelegenen Herzräumen und den zuführenden Gefässen sich ausbilden. Auch für die Stenose eines Ostiums, obwohl sie in ihrer Wirkung von der Insufficienz einer Klappe sich vollkommen verschieden verhält, ist eine compensatorische Dilatation und Hypertrophie des Herztheiles oberhalb der verengten Oeffnung von der gleichen Bedeutung, wenn die Kreislaufsstörungen noch so weit in Schranken gehalten werden sollen, dass das Leben dabei ermöglicht wird.

Compensatorischer Ausgleich bei Herzfehlern.

Um klaren Einblick in diese Störungen und ihren Ausgleich auf compensatorischem Wege zu erhalten, wird es nothwendig sein, dass wir dieselben ebenso vom physikalisch-theoretischen Standpunkt, wie vom anatomisch-praktischen aus des Näheren betrachten.

Was die physikalisch-mathematische Theorie anbelangt, so ist dieselbe gegenwärtig wohl am besten von B. Lewy[1]) ausgearbeitet worden, so dass sie hier an erster Stelle berücksichtigt werden muss. Wir erhalten aus seiner mathematischen Arbeit folgende Grundsätze:

Jeder Klappenfehler des linken Herzens, welcher nicht zu hochgradig ist, kann durch Mehrarbeit des linken Herzens allein gedeckt werden.

Bei den Stenosen erfolgt die Compensation durch Hypertrophie, unter hohem intracordialem Drucke und dehnbarer Herzwand durch Dilatation und folgender Hypertrophie, bei den Insufficienzen durch Hypertrophie und Dilatation bestimmter Herzabschnitte.

An der Herstellung der Compensation ist der rechte Ventrikel nur bei den Mitralfehlern betheiligt.

Nur für die Arbeit des linken Vorhofs kann weitere Compensation durch die rechte Kammer bewirkt werden.

Ist der linke Ventrikel für die ihm obliegende Arbeit zu schwach, so ist der Fehler nicht mehr compensirbar.

Speciell gilt für die einzelnen Klappenfehler folgendes:

Es ist erforderlich zur Compensation:

1. Bei Verengerung des Ostiums der Aorta: Hypertrophie ohne Dilatation des linken Ventrikels. In schweren Fällen indess auch Ausbildung dieser. Erhöhung des systolischen Ventrikeldruckes. — Verlängerung der Systole, Verkürzung der Diastole des Ventrikels.

2. Bei Verengerung des Ostium venosum sinistr.

a) Geringer Grad des Fehlers: Hypertrophie ohne Dilatation des linken Vorhofs, Erhöhung des systolischen Vorhofdruckes — Verkürzung der Systole, Verlängerung der Diastole des linken Ventrikels.

b) Hoher Grad des Fehlers: Hypertrophie mit Dilatation des linken Vorhofs, Hypertrophie ohne Dilatation der rechten Kammer — Verkürzung der Systole, Verlängerung der Diastole des linken Ventrikels.

1) Dr. Benno Lewy, Die Compensirung der Klappenfehler des Herzens. Versuch einer mathematischen Theorie. Berlin 1890. S. 117.

3. Bei Schlussunfähigkeit der Semilunarklappen der Aorta: Dilatation und Hypertrophie des linken Ventrikels, Verkürzung der Zeit der Ventrikelerschlaffung. Erhöhung des systolischen Ventrikeldruckes. Das Arteriensystem ist erweitert. Vermehrung der arteriellen Blutmenge. Grosse Druckschwankungen im Gefässsysteme durch den Rückstrom des Blutes aus der Aorta, wobei aber der mittlere Gefässdruck unverändert bleibt. Bei sehr hohen Graden centripetaler Venenpuls und leichte Dyspnoe infolge von Lungencompression.

4. Bei Schlussunfähigkeit der Valvula mitralis: Dilatation und Hypertrophie des ganzen linken Herzens ohne Erhöhung des Druckes der Vorhofs- bezw. Ventrikelcontraction, Verkürzung der Zeit der Ventrikelzusammenziehung. Bei höheren Graden des Fehlers kommt, unter stärkerer Dilatation des linken Vorhofs, hinzu Hypertrophie ohne Dilatation des rechten Ventrikels mit Erhöhung des systolischen Druckes in demselben.

Dilatation des rechten Ventrikels entsteht erst als Folge der gestörten Compensation. Bei den Fehlern der Aortenklappen ist die Hypertrophie des rechten Ventrikels (kenntlich eventuell an der Verstärkung des zweiten Pulmonalistones) Zeichen der Compensationsstörung.

Aus dieser Darlegung lassen sich nun auch die Grenzen ersehen, inwieweit die Dilatation wie die Hypertrophie zum Ausgleich der durch die Klappeninsufficienz und Stenose bedingten Beschädigung des Kreislaufes unmittelbar nothwendig ist oder eine Rückbildung der einen oder anderen versucht werden muss.

Die compensatorische Dilatation kann ebenso wenig wie die compensatorische Hypertrophie Gegenstand eines therapeutischen Eingriffes sein.

b) Qualitative Veränderungen.

Die qualitativen Veränderungen, welche wir am Herzen vorfinden, sind entweder die Folgen von Ernährungsstörungen, Entzündungsprocessen oder degenerativen Vorgängen, welche durch verschiedene Krankheiten, seltener durch constitutionelle Erkrankungen des Herzens hervorgerufen werden. Hier zeigt sich die Muskelfaser selbst verändert in ihrer morphologischen Zusammensetzung, welche sie als krank, in ihrer Function beeinträchtigt oder vollkommen functionsunfähig erscheinen lässt.

Das Fettherz.

Wo es durch Ueberernährung zu excessiver Fettbildung am Herzen, zu massenhafter Fettumwachsung und -Durchwachsung des Muskels gekommen ist, hat dieser seine feste derbe Beschaffenheit verloren und stellt mit seinen Ventrikeln einen schlaffen welken Sack dar, dessen Höhlen rechts und links erweitert sind und keine bestimmte Form mehr zeigen, wobei die linke an der Herzspitze zumeist abgerundet erscheint.

Als Grund der Herzschwäche, welche in schweren Fällen das letale Ende herbeiführt, kann man das Eindringen des Fettes vom Pericardium her bis tief in die Muskulatur hinein betrachten. Auch die noch vorhandenen Muskelfasern zeigen sich leicht zerreisslich, mürbe, aber nur in einzelnen beschränkten Abtheilungen stärker pigmentirt, körnig getrübt und in wirklicher fetter Degeneration begriffen. Die Mehrzahl der Muskelbündel zeigt indess immer noch deutlich erhaltene Querstreifung. In schweren, jedoch nicht zu häufigen Fällen von Polysarkie verbindet sich mit derselben eine Erkrankung der Arterien, welche namentlich in der Sclerose der Aorta und der Kranzgefässe unheilvolle Bedeutung gewinnt.

Unter den anatomischen Veränderungen, welche dem Fettherz angehören, werden sich die meisten und leichtesten Krankheitsformen in jenen Fällen entwickeln, in welchen die Polysarkie noch für sich allein besteht, während der Herzmuskel relativ kräftig blieb und noch gut funktionirt. Wo die schweren Symptome des Fettherzens, Kurzathmigkeit, Asthma cardiale, Angina pectoris, Herzschwäche und Hydrops sich eingestellt haben, können dieselben ihren Grund in zweierlei Vorgängen haben, und zwar *a*) entweder in dem Hinzutreten von Herzmuskelschwäche, in Folge schwächender Einflüsse, welche zur Dilatation des linken (seltener rechten) Ventrikels und Herzschwäche führen und *b*) in der Entwickelung von Arteriosklerose besonders der Aorta und der Koronararterien (Leyden). In letzteren Fällen, welche eine sehr ernste Prognose geben, ist die diagnostische Unterscheidung von jenen der reinen Fettsucht mit Herzschwäche nicht immer möglich und basirt zum grössten Theil auf dem Alter des Patienten und der Beschaffenheit der fühlbaren Arterien. Wo indess Verdacht auf Arteriosclerose vorhanden ist, werden immer wesentliche Modificationen in der Behandlung eintreten müssen.

Zu den schwersten Formen chronischer Herzmuskelerkrankungen, namentlich in Bezug auf die Behandlung, gehören jene Formen, welche

früher unter dem Namen der fettigen Degeneration zusammengefasst wurden und sich durch diesen Entartungsprozess in den Muskelfasern kennzeichnen. Sie sind meist die Folgen chronischer Ernährungsstörungen, sei es dass dieselben durch allgemeine Ernährungsstörungen, durch Marasmus und hochgradige Anämie, durch Infections- oder Intoxikationskrankheiten, durch Uebergenuss von Alkohol, oder durch chronische Krankheiten, Klappenfehler, Emphysem mit steigender Abnahme der Decarbonisation des Blutes und Erhöhung des intracordialen Druckes, hauptsächlich aber durch Sclerose der Kranzarterien hervorgerufen werden, welche die Zufuhr von Nährflüssigkeit zu beeinträchtigen oder vollständig aufzuheben vermag. Die zerstörendsten und der Therapie vollständig unzugänglichen Veränderungen des Muskels vom haemorrhagischen Infarkte, der Erweichung, Myomalacie und Schwielenbildung bis zum Herzaneurysma und der Herzruptur sind im Gefolge der letzteren.

Sclerose der Kranzarterien.

Von den oben angeführten schweren Erkrankungen des Herzmuskels sind die durch Sclerose der Kranzarterien hervorgerufenen in Beziehung auf eine diätetisch-mechanische Behandlung insbesondere auf Indicationen und Contraindicationen hauptsächlich hervorzuheben.

Wir können nach Leyden[1]) die Veränderungen des Herzmuskels unter dem Einfluss der Sclerose der Coronararterien in folgende Arten zusammenfassen:

1. Die Sclerose oder Verknöcherung der Coronararterien hat noch keine Veränderungen am Herzen, weder Dilatation noch Degeneration der Muskelfasern nach sich gezogen.

Die Integrität des Herzens erklärt sich daraus, dass die Kranzarterien wohl erkrankt, aber nicht wesentlich verengt waren, so dass die Blutzufuhr zum Herzen keine Gefahr bringende Beschränkung erlitt. Das Herz ist daher in seiner Ernährung und Function trotz der Sclerose der Kranzarterien normal geblieben, es functionirte vollkommen gut und der Tod trat an einer anderen Krankheit ein, so dass die Section erst Kenntniss von einer Veränderung dieser Gefässe verschafft hat. Dass bei einer selbst hochgradigen Sclerose nicht nur eine gute Ernährung des Muskels stattfinden, sondern dass es auch zu einer beträchtlichen Hypertrophie kommen kann, beweist der von Leyden in den Charité-Annalen (1881. S. 228) mitgetheilte

1) E. Leyden. Ueber die Sclerose der Coronararterien und die davon abhängigen Krankheitszustände. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. VII. H. 5 u. 6. Berlin 1884.

Fall. Ausserdem ist es auch denkbar, dass der Herzmuskel ganz intact gefunden werden kann, obgleich die Sclerose der Kranzarterien die Ursache des Todes war, wenn nämlich die Verschliessung sowie der Tod sehr schnell erfolgten, so dass eine Lähmung des Muskels eingetreten, ehe noch eine Degeneration seiner Fasern sich entwickeln konnte.

2. Es hat sich eine acute thrombotische Erweichung oder ein hämorrhagischer Infarct im Herzfleisch in Folge von sclerotischer Thrombose der Kranzarterien, am häufigsten der linken, ausgebildet.

Ziegler hat diesen Prozess, der vollkommen der Encephalomalacie entspricht, treffend als Myomalacie bezeichnet. Entweder kommt es zu einzelnen oder mehreren kleinen Herden, oder es wird ein grösserer Bezirk befallen, welcher am häufigsten der Herzspitze entspricht und von ihr mehr oder weniger hoch zur Basis emporsteigt. Die grösseren derartigen Herde sind gewöhnlich nach Art der hämorrhagischen Infarcte reichlich mit Blut durchsetzt und wohl als Apoplexia cordis zu bezeichnen. Je nach der Grösse der Herde und der Vollständigkeit des Arterienverschlusses kommt es in dem bezüglichen Gebiet entweder nur zu einer einfachen Fettdegeneration oder zu einer Erweichung und zum Zerfall des Muskelfleisches mit darauffolgender Zerreissung des Herzens. Die Erweichung des Herzfleisches im Verlauf des geschilderten Processes ist die häufigste Ursache der Ruptura cordis.

3. Die chronische Form, die fibröse Degeneration des Herzfleisches, Myocarditis fibrosa, die Bindegewebsschwiele des Herzens geht aus der acuten Form hervor, indem sich die frischen myocarditischen Herde in ein narbiges Bindegewebe verwandeln, in welchem die Muskelsubstanz mehr oder minder untergegangen ist. Die Zahl und Ausdehnung solcher Schwielen kann sehr wechseln. Zuweilen handelt es sich nur um einzelne kleine Schwielen, welche die Function des Herzens nicht erheblich beeinträchtigen, in anderen Fällen setzen grosse Herde die Kraft und Elasticität des Herzens beträchtlich herab und Dilatation und Hypertrophie treten als Folgezustände derselben auf. Wo die Dilatation vornehmlich oder ausschliesslich die Herzspitze betrifft, wird dieselbe durch den intracordialen Druck verdünnt, ausgedehnt und ein Zustand herbeigeführt, welcher als Aneurysma cordis beschrieben wurde. So mannigfach die durch die Herzschwiele hervorgebrachten Veränderungen erscheinen, so sind ihre Folgen, wo die Krankheit einmal eine gewisse Grösse erreicht hat, immer dieselben: Verlust an Muskelmasse und Elasticität des Gewebes. Die

beträchtlich vergrösserten Herzen zeigen insgesammt eine relative und meist bedeutende Abnahme an Muskelmasse und sind, wie Tiedemann sich ausdrückt, dünnwandig und atrophisch wie eine Blase.

4. Ausser diesen Formen unterscheidet Leyden noch eine combinirte oder Uebergangsform, welcher man mit ihren Symptomen wohl am meisten begegnen dürfte.

Es bestehen mehr oder weniger zahlreiche fibröse Entartungen, zu denen sich eine frische hämorrhagische Erweichung hinzugesellt und nach mehreren Tagen oder Wochen zum Tode führt. Die Krankheit ist hier offenbar in vielfachen Schüben erfolgt, von welchen die ersteren nur eine fibröse Degeneration in geringerer oder grösserer Ausdehnung hinterlassen haben, während die letztere acut und heftig auftretende zu ausgedehnter Thrombose, hämorrhagischer Infiltration und Degeneration des Herzmuskels geführt und nach kurzem Verlauf mit schweren Symptomen einen letalen Ausgang zur Folge hatte.

Ueber den Verlauf der Krankheit gibt der Sectionsbefund meist klaren Aufschluss, wie auch umgekehrt aus jenem auf die pathologisch-anatomischen Veränderungen im Herzmuskel mit Sicherheit geschlossen werden kann.

Muskelerkrankungen nach Endo- und Pericarditis.

Dem myocarditischen Processe infolge von Erkrankungen der Coronararterien schliesst sich endlich jener an, welcher sich aus der Entzündung des Endo- und Pericardiums entwickelt.

Wie bei den nutritiven und entzündlichen Vorgängen, welche durch die Sclerose der Kranzarterien hervorgerufen werden, kann es auch bei der Fortsetzung der Entzündung vom Endo- und Pericardium aus auf das Herzfleisch einerseits zur Bildung von vereinzelten oder zahlreichen kleineren oder grösseren Bindegewebsschwielen kommen, andererseits eine Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel eintreten mit mehr oder weniger Verlust an Muskelsubstanz und Ersatz dieser durch Bindegewebe.

Entsprechend der Grösse der Degeneration wird auch in diesen Fällen nach Abheilung der entzündlichen Vorgänge die Herzkraft eine Einbusse erleiden und durch den intracordialen Druck, den die Ventrikel nur mehr unvollkommen zu überwinden vermögen, eine Dehnung der Herzwand erfolgen.

Nicht hierher bezügliche Erkrankungen.

Mit diesen Krankheiten hätten wir die Reihe der chronischen Herzmuskelerkrankungen und jener Veränderungen, welche aus den-

selben hervorgehen, soweit beide Gegenstand einer diätetisch-mechanischen Behandlung sind, eigentlich zum Abschluss gebracht.

Als ausserhalb des Rahmens dieser Aufgabe liegend dürften wir wohl die Erkrankungen des Muskels infolge von acuten Infectionskrankheiten, insbesondere des Typhus und der Diphtherie, von septisch-embolischen Processen sowie von allgemeiner Syphilis betrachten. Nicht nur auf der Höhe der Erkrankung, sondern nicht selten noch lange Zeit hernach fordern diese Erkrankungsformen eine umsichtige medicamentöse Behandlung und die diätetischen Vorschriften müssen jedem speciellen Falle angepasst werden. Die Indicationen können ein einfach ernährendes, roborirendes oder stark excidirendes Regime oft in raschem Wechsel verlangen. Ein gymnastisches Einwirken auf den Herzmuskel darf zu dieser Zeit noch in keiner Weise versucht werden.

Die sämmtlichen hierher bezüglichen Krankheiten werden nur dann Gegenstand einer wirklichen diätetisch-mechanischen Behandlung werden, wenn die durch das specifische Virus geschaffenen Veränderungen zur Heilung gekommen und Inanitions- und Schwächezustände zurückgeblieben sind.

Veränderungen der Blutmasse.

Im Gegensatz zu diesen letzteren Krankheiten haben wir in der uns vorgesetzten Aufgabe einer eingehenderen Behandlung strittiger und ihrer Lösung bedürftiger Fragen noch bestimmte aussergewöhnliche und pathologische Veränderungen des mit dem Herzen und Gefässapparate in innigster Beziehung stehenden Körperbestandtheiles, des Blutes selbst zu studiren.

Schon wenn wir einfach die rein physikalischen Beziehungen des Blutes zum Herzen und Gefässapparate, die Menge und Dichtigkeit in Betracht ziehen, wird uns ihr Einfluss auf Bewegung, Druck und Filtration bei Störungen in der Circulation nicht entgehen, abgesehen davon, dass es sich in den uns interessirenden Krankheiten zugleich auch um Ernährungsstörungen handelt und das Blut die Zu- und Abfuhr der Nährstoffe und des verbrauchten Materials vermittelt und der Träger des Sauerstoffs ist, an dessen Gegenwart alle chemischen Umsetzungen und Lebensvorgänge in unserem Körper gebunden sind.

Die Blutveränderungen, welche wir einer genauen kritischen Prüfung zu unterstellen haben, betreffen 1. die Vermehrung des in seinen Bestandtheilen normalen Blutes, Plethora vera; 2. die

Anhäufung von Wasser in demselben, die Verdünnung desselben unter gleichzeitiger Vermehrung seiner Menge, die seröse Plethora oder Hydrämie.

a) Plethora vera.

Ein wichtiger Factor bei Herzerkrankungen und Kreislaufsstörungen ist das Blut selbst.

Die Menge des Blutes, welche von dem Herzen bewegt wird und das Gefässsystem ausfüllt, muss als Last auch seinerseits wieder einen mechanischen Einfluss auf das Herz ausüben, der um so grösser ausfallen wird, je grösser die Menge, welche das Herz aufnehmen soll und je grösser die Widerstände, die Reibung, im überfüllten Gefässsysteme sind.

Die Frage, ob es eine aus Ueberernährung hervorgegangene abnorm grosse Blutmenge gibt, die wir als wahre Plethora bezeichnen, ist daher für die Behandlung der Herzerkrankungen von ernsthafter Bedeutung.

Nachdem es Cohnheim nicht gelang bei Thieren auf dem Wege der Transfusion gleichartigen Blutes eine künstliche Plethora zu erzeugen, hat die Ansicht sich vielfach geltend gemacht, dass es eine wahre Plethora überhaupt nicht gibt. Allein die Entwickelung einer so ausgesprochenen chronischen Anomalie geht nur allmählich, meist erst im Verlaufe von vielen Monaten und Jahren vor sich, und es wurde daher von anderer Seite für unstatthaft gefunden, aus dem negativen Resultat einiger Versuche, mochten sie noch so genau ausgeführt worden sein, eine so schwerwiegende Frage definitiv entscheiden zu wollen. Eine ganze Reihe pathologischer Zustände verhält sich in ähnlicher Weise. Sie sind nicht ohne weiteres einer experimentellen Behandlung zugänglich, existiren aber dennoch (Bollinger).

Dagegen ist v. Recklinghausen neuerdings für die Existenz der wahren Plethora eingetreten. Obwohl er zugibt, dass exact beweisende Zahlen für die Plethora vera fehlen, sprächen doch klinische und anatomische Thatsachen unbestreitbar für das Vorhandensein einer solchen quantitativen Anomalie des Blutes. Individuen, bei welchen man eine Plethora annehmen muss, haben einen vollen grossen oft gespannten Puls, eine exquisite Disposition zu Congestionen, zeigen Hyperämie der Haut und sichtbaren Schleimhäute, eine ausgesprochene Neigung zu Blutungen, namentlich im Gehirn und in den Lungen in Folge geringerer oder stärkerer Blutdrucksteigerungen. Bei der Section findet sich eine bedeutende Blutfülle, Hypertrophie und Dilatation des Herzens, der grossen Gefässe, sowie der Capillaren in den grossen Drüsen. Die Vergrösserung des

Herzens erklärt sich aus den fortdauernd erhöhten Ansprüchen an seine Leistungsfähigkeit, während der Circulationsapparat, wenn auch die Bluthypertrophie durch Herzvergrösserung compensirt wird, unter einer abnormen Spannung steht. [v. Recklinghausen.][1])

Den directen Nachweis von grossen Schwankungen in der Blutmenge bei Thieren und das Vorhandensein von Quantitäten, die man geradezu als Plethora bezeichnen kann, hat Bollinger geliefert. Nach einer auf die Untersuchungen von Panum gestützten Methode hat Bollinger folgendes Verhältniss zwischen Blut- und Körpergewicht in Procenten gefunden:

	Min.	Max.	Dchsch.	
Schwein	2,25	8,70	4,60	bestimmt von Dr. S. Heinler
Rind	6,03	10,0	7,71	= = =
Schaf	6,55	10,43	8,1	= = =
Hund	4,4	12,4	8,46	= = =
Pferd	5,9	13,5	9,75	= = =
Kaninchen	3,33	5,55	—	= = Dr. J. Ranke.

Aus den vorliegenden an Thieren gewonnenen Resultaten ist es durchaus zulässig zu folgern, dass auch beim Menschen analoge erhebliche Schwankungen der Blutmenge vorkommen und namentlich jene Momente, welche erfahrungsgemäss reichliche Blutmengen zu produciren vermögen, übermässige Ernährung und Mangel an Muskelarbeit, beim Menschen häufiger und intensiver einwirken, und es liegt der Schluss nahe, dass eine wahre Plethora beim Menschen zum mindesten nicht in Abrede zu stellen ist. A priori wäre nach Bollinger nicht einzusehen, warum plethorische Excesse der Blutmenge nach oben nicht ebensogut vorkommen könnten, wie die von Niemand bezweifelten niedrigen Mengen.

Auch in dem gesammten Gefässapparate sprechen sich die deutlichen Merkmale einer grösseren denselben ausfüllenden Blutmasse aus, und es ist noch ganz besonders hervorzuheben, dass auch die Blutgefässe wie das Herz dem Volumen des Blutes sich anpassen. Bei blutreichen Individuen sind die Herzhöhlen und Gefässe stark erweitert, ihre Wandungen verdickt, während sie bei chronischer Anämie enge zusammengezogen und dünnwandig erscheinen. Am auffallendsten zeigen sich die Differenzen in der Wanddicke und Weite der Aorta, die bei Plethorikern 3—4 Mal so weit gefunden wird als bei anämischen Individuen.

1) v. Recklinghausen, Handbuch der allgemeinen Pathologie des Kreislaufes und der Ernährung. Deutsche Chirurgie. Lieferung 2 u. 3. Stuttgart 1883.

Beobachtungen über die Erscheinungen von wahrer Plethora bei noch gesunden und bei solchen Individuen, deren Circulationsapparat unter dieser bereits Schaden gelitten, lassen sich kaum an einem anderen Orte in grösserer Zahl machen, als gerade in München. Die prägnantesten Schulbilder bieten sich beständig dem praktischen Arzt, während der ausländische Kliniker in seinen Krankensälen solche allerdings nicht zur Beobachtung bekommt. Bei jungen kräftigen Männern im besten Lebensalter, deren Vermögensverhältnisse ihnen keine körperliche Arbeit auferlegen, und übermässigen Biergenuss in Verbindung mit reichlicher Nahrungszufuhr gestatten, bilden sich mehr oder weniger rasch Zustände aus, welche von denselben anfangs nichts weniger als krankhafte betrachtet werden, aber subjectiv wie objectiv alle Zeichen einer abnorm grossen Blutmenge und Ueberfüllung des arteriellen Gefässapparates erkennen lassen (Bollinger). Auch in den Sectionen solcher Individuen, wenn sie entweder plötzlich durch einen Unglücksfall oder in Folge von consecutiver sogenannter idiopathischer Hypertrophie und Dilatation des Herzens mit Insufficienz des letzteren an Herzlähmung zu Grunde gehen, kann man, wie auch Bollinger bestätigt hat, alle jene Erscheinungen am Gefässapparate beobachten, wie sie v. Recklinghausen ganz treffend beschrieben hat, und wie sie mir häufig begegnet sind.

Auf hämochromatischem Wege hat A. Leichtenstern[1]) bei corpulenten fettreichen Personen wiederholt einen den normalen Durchschnittswerth überschreitenden Gehalt des Blutes an Hämoglobin nachweisen können. Ganz abnorm hohe Zahlen fand Kisch mit dem Hämometer von Fleischl, die meist zwischen 115—120 % (?) sich bewegen. Ich selbst fand gleichfalls bei Fettleibigkeit mit normaler Herzkraft und ohne Zeichen von Circulationsstörungen einen um 5—8 % höheren Hämoglobingehalt des Blutes, sowie einen grösseren Dichtigkeitscoëfficienten durch Zunahme der weissen und rothen Blutkörperchen als der höchsten Ziffer der Norm = 100 entspricht.

Nach Erwägung aller dieser Thatsachen, experimenteller Untersuchungen und klinischer und anatomischer Beobachtungen nehme ich keinen Anstand die Existenz einer wahren Plethora so gut wie erwiesen zu betrachten, und ich zweifle nicht, dass diese Annahme schon gegenwärtig mehr Vertreter als Gegner zählt. In Beziehung auf die Beurtheilung der pathologischen Vorgänge am Herzen und am übrigen Circulationsapparate, insbesondere auf ein therapeutisches Eingreifen, werden wir dann aber auch nothge-

1) Leichtenstern, Untersuchungen über den Hämoglobingehalt des Blutes. Leipzig 1878.

drungen diesen abnormen Verhältnissen der Blutmenge Rechnung tragen müssen.

b) Seröse Plethora und Hydraemie.

Der wahren Plethora gegenüber haben wir die Ueberfüllung des Gefässapparats mit einem Blut zu betrachten, das nicht mehr die normale Zusammensetzung besitzt, sondern mehr oder minder grosse Abweichung von dieser und zwar im Sinne einer Abnahme seiner festen Bestandtheile und Zunahme seiner Wassermenge aufweist.

Auch an der Existenz der serösen oder hydrämischen Plethora müssen wir trotz dem Ergebniss einzelner neueren Untersuchungen auch in jenen Fällen festhalten, in welchen dieselbe nach diesen scheinbar nicht vorhanden ist. Dass eine seröse Plethora überhaupt möglich ist, wurde übrigens im Gegensatz zur wahren Plethora wohl niemals ernstlich bestritten. Sie kommt vorwiegend zur Entwickelung, wenn durch Störungen der Herz- und Nierenthätigkeit die Ausscheidung des überschüssig gewordenen Wassers aus dem Blute behindert ist. Erhöht aber wird das Zustandekommen einer derartigen Blutbeschaffenheit noch besonders dann, wenn zugleich Eiweissverluste stattfinden, entweder infolge von Stauungen in den Nieren oder wirklicher Erkrankung dieser, das Blut also auch zugleich absolut eiweissärmer wird.

Die Folge der Wasseransammlung im Blut ist in erster Linie die, dass trotz der vorhandenen absoluten Hypalbuminose das Blutvolumen sich vergrössert und der Gefässapparat wenigstens vorübergehend, bis es zu hydropischen Ausscheidungen kommt, abnorm voll ist. Ganz auffallend pflegt daher auch in diesbezüglichen Fällen der Kontrast zwischen Blässe des Gesichts, der äusseren Haut und der Schleimhäute einerseits und andererseits der Völle des Gefässapparates in allen eigentlich hydrämischen Zuständen zu sein, die einer Retention von grösseren Wassermengen im Blute ihre Entstehung verdanken.

Bei der Section von Personen, insbesondere von Fettsüchtigen, welche während des Lebens den anämischen Typus an sich trugen, sind die inneren Organe gewöhnlich auffallend blutarm, namentlich die grossen Gefässstämme und das Herz, im Gegensatz zu dem oben geschilderten Befunde bei wahrer Plethora und meist nur mit einer geringen Menge eines blassen, locker coagulirten Blutes angefüllt. In ausgesprochenen Formen der Hydrämie[1]) sinkt der Eiweissgehalt

1) v. Recklinghausen a. a. O.

des Blutes in der Regel unter 60 Procent (Becquerel und Rodier, Andral und Gavaret, Abeille, C. Schmitt u. A.), während die im Plasma gelösten Salze mit der Wasserretention zurückbleiben, und zwar nach C. Schmitt für den Ausfall von neun Theilen Plasmaeiweiss ein Theil der gewöhnlichen Plasmasalze.

Auch während des Lebens lässt sich die Verarmung des Blutes an festen Bestandtheilen, insbesondere seiner Formelemente direct nachweisen. Leichtenstern hat bei 4 an Fettsucht leidenden Personen durch Bestimmung des Extinctionscoëfficienten einen in auffallendem Grade geringen Hämoglobingehalt des Blutes nachgewiesen. Er schliesst aus seinen Untersuchungen, dass eine Hämoglobinabnahme zwar nicht bei allen an Fettsucht leidenden Personen vorkomme, da er auch bei fettreichen Menschen einen normalen oder selbst höheren Hämoglobingehalt des Blutes beobachtete, aber dennoch eine häufige Erscheinung sein dürfte. Aber auch bei Herzkranken fanden Andral und Gavaret, Becquerel und Rodier die Blutkörperchenmenge vermindert, H. Nasse das specifische Gewicht des Blutes in 3 Fällen unter 13 verringert. Leichtenstern fand bei einem Kranken mit Mitralinsufficienz einen erheblichen Grad von Hämoglobinverarmung des Blutes, und dieselbe auch in anderen Fällen von Herzkrankheiten, von Emphysem mit Herzdegeneration und Dyspnoe. In jüngster Zeit haben Benczúr und Csatáry[2]) eine hochgradige Hydrämie bei Herzkranken (Mitralinsufficienz) und Nephritikern selbst unter gleichzeitigem Bestehen ausgebreiteter Oedeme nachgewiesen. Bamberger und Lichtheim glaubten in ihren Untersuchungen zu ersehen, dass das Blut von Herzkranken keine Zunahme des Wassergehaltes oder Verarmung an festen Bestandtheilen erfahre, und verallgemeinern die daraus gezogenen Schlüsse. Wir werden alsbald auf diese Untersuchungen zurückkommen.

Ich selbst untersuchte bei einer grossen Anzahl von Kranken mit Circulationsstörungen, chronischer Muskelerkrankung und Fettherz das Blut auf seinen Hämoglobingehalt und Concentrationsgrad und erhielt je nach dem Ernährungszustand und der Grösse der eingebrochenen Circulationsstörung entweder noch normale Zahlen oder konnte eine ganz beträchtliche Zunahme des Wassergehaltes des Blutes, Hydrämie und seröse Plethora oder eine Erhöhung des Hämoglobingehaltes und der Dichtigkeit des Blutes (Stauungsconcentration) nachweisen. Ich benutzte zu meinen Untersuchungen für die Bestimmung des Hämoglobingehaltes ausschliesslich das Hämometer von Fleischl

2) Benczúr und Csatáry, Ueber das Verhältniss der Oedeme zum Hämoglobingehalt des Blutes. Deut. Arch. f. klin. Med. Bd. 46. H. 5 u. 6. Leipzig 1890.

unter Anwendung strictester Cautelen, jedesmaliger doppelter Untersuchung mit zwei vorher auf ihren Rauminhalt genau geprüften Blutpipetten. Dann suchte ich einen exacten Werth für die Dichtigkeit des normalen Blutes, Anhäufung von weissen und rothen Blutkörperchen in einer genau abgemessenen Blutschicht mittels des Cytometer von Bizzozero zu finden und berechnete darnach den Dichtigkeitscoëfficienten, wenn die Dichtigkeit des normalen Blutes = 100 gesetzt wurde[1]). Dabei erhielt ich nun, um einige Zahlen anzuführen, bei Fettherz und chronischer Myocarditis eine Verminderung des Hämoglobingehaltes um 13, 20, 25 Proc. und eine Herabsetzung des Dichtigkeitscoëfficienten um 12,1, 15,9, 23,1, bei Herzfehlern und zwar bei Insufficienz der Mitralis um 14, 17, 22, 28 Proc. weniger Hämoglobin und einen um 10,0, 15,9, 18,4 kleineren Dichtigkeitscoëfficienten, bei Aorteninsufficienz um 15, 17, 18, 20 Proc. weniger Hämoglobin und um 12,1, 13,3, 15,9, 16,9 geringere Dichtigkeit. Mit dem Ergebniss der Untersuchungen der oben angeführten Forscher dürften diese Zahlen die Wasserzunahme des Blutes unter dem Einflusse der Circulationsstörungen, die seröse Plethora und Hydrämie, wohl einwandsfrei beweisen.

Als nächste Folge der Veränderungen der chemischen Beschaffenheit des Blutes ergibt sich aber unmittelbar, dass das Blut einmal durch seine Verarmung an colloiden Substanzen dünnflüssiger und leichter filtrirbar, dann der Filtrationsdruck durch die Zunahme des Blutvolums wegen behinderter Wasserausscheidung aus den Nieren erhöht wird. Durch diese charakteristischen Erscheinungen ist die seröse oder hydrämische Plethora wohl unterschieden von ähnlichen Formen hypoplastischer Anämie, die ihre Entstehung von anderen Ursachen ableiten, und die mehr oder weniger rasch eintretende Verminderung der Ausscheidung des überflüssig gewordenen Wassers nicht das hauptsächlichste ätiologische Moment abgibt.

Ueber Veränderungen, welche ein solches Blut unter bestehenden Circulationsstörungen weiterhin erfährt, werden wir später noch eingehender zu sprechen haben.

Abnorm hohe Füllungszustände des Herzens.

Ausser den Erkrankungen des Herzmuskels und den Veränderungen der Blutmasse haben wir endlich ein ätiologisches Moment

1) Eine genauere Darstellung der Methode und weiterer Einzelheiten wird an einem anderen Orte veröffentlicht werden.

für die Insufficienz des Herzens und der Kreislaufsstörungen in den mechanischen Einflüssen zu suchen, welche eine Dehnung der Herzwand durch plötzliches oder langsames, die Norm weit überschreitendes Ansteigen des intracordialen Druckes verursachen. Veranlassung hierzu ist eine zeitweise übermässige Füllung der Ventrikel mit Blut, welches vom Herzen weder mit der ihm gewöhnlich zu Gebote stehenden Kraft, noch selbst mit Aufbietung seiner Reservekraft in gehöriger Weise fortgeschafft werden kann. Die Folge davon ist eine plötzliche oder allmähliche Dehnung der Herzwand unter Abnahme seiner Contractionskraft und schliesslich unvollständige Entleerung seines Inhalts, Stauungsdilatation. Die Schädigung kann bei normalem Kreislauf oder bei ungleich vertheilter relativ oder seltener absolut zu grosser Blutmenge eintreten und gesunde und kranke Herzen treffen.

Herbeigeführt werden diese Zustände:

1. Durch directen mechanischen Insult, durch eine Ueberanstrengung des Herzmuskels, welche plötzlich eintritt, oder allmählich durch äussere Verhältnisse und durch die Beschäftigung des Individuums, oder

2. durch Vermehrung der vom Herzen zu bewältigenden Blutmenge infolge unzweckmässiger Lebensweise, insbesondere durch Aufnahme absolut oder relativ zu grosser Flüssigkeitsmengen.

Zur ersten Art der mechanischen Beschädigung des Herzens gehört die Ueberanstrengung desselben durch eine meistens kurz dauernde allzuhohe Muskelarbeit oder durch länger währende oder beständig zu schwere Arbeit oder körperliche Anstrengung.

Die acute Ueberanstrengung des Herzens hat, nachdem Myers, Albert, da Costa, J. Seitz u. A. die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt hatten, durch Leyden eine eingehende Bearbeitung gefunden. Welche Dehnungsfähigkeit der Herzmuskel schon im normalen besitzt und wie weit er durch starke Muskelanstrengung ohne Schädigung sich dehnen lässt und wahrscheinlich im gewöhnlichen Leben zu öfterem gedehnt wird, haben die Versuche von Th. Schott[1]) gezeigt, in welchen ganz beträchtliche Herzdehnungen durch Ringen zum Theil mit Compression des Abdomens durch Binden hervorgerufen wurden.

Ich selbst hatte in der jüngsten Zeit Gelegenheit gehabt einen unserer bedeutendsten Alpinisten Hrn. G. M. vor und nach seinen gewöhnlichen äusserst anstrengenden 1stündigen Turnübungen am Reck und hauptsächlich Stemmübungen mit einem 78 Kilo schweren

1) Verhandlungen des IX. Congresses für innere Medicin zu Wien 1890.

Hantel zu untersuchen. Die vor der Uebung normalen Herzgrenzen waren unmittelbar nach Beendigung der Stemmübungen 1 Cm. weit vom Sternalrand nach rechts herein verbreitert, ebenso $^1/_2$ Cm. nach aufwärts und etwas mehr nach links, oben und aussen, aber hier nicht so deutlich bestimmbar. Die relative Dämpfung nach rechts hin ergab kein zuverlässiges Resultat. Schon 5 Minuten nach Beendigung der Uebungen war indess die den linken Sternalrand überschreitende Dämpfung im Rückgang begriffen und nach 1 Viertelstunde vom früheren normalen Stand nicht mehr sicher zu unterscheiden.

In diesem Falle hatten nun die ganz aussergewöhnlich grossen Muskelanstrengungen mit überhohem Ansteigen des intracordialen Blutdruckes, denen sich der Betreffende, wenn er nicht auf Reisen war oder Hochtouren unternahm, seit Jahren fast täglich unterzog, noch keine bleibende Dilatation und Hypertrophie hervorgerufen, aber der unmittelbare Effect auf den Herzmuskel als Dehnung desselben liess sich doch auf das exacteste nachweisen, sowie aber auch die Fähigkeit des Herzens, sich wieder auf seine normale Grösse zurückzuziehen. Die Dehnung des Herzmuskels durch den hoch angestiegenen intracordialen Druck lag also noch vollkommen innerhalb seiner Elasticitätsgrenzen.

Beschleunigt wurde der Rückgang der Herzdehnung in den früheren Uebungen sicher noch durch die äusserst frequenten und vertieften Respirations- und besonders Inspirationsbewegungen, zu welchen sich Hr. G. M. sonst immer genöthigt sah, und die diesmal der Untersuchung halber unterbleiben mussten.

Die Wiederherstellung der früheren Grössen- und Texturverhältnisse des Herzens hängt von der Beschaffenheit seines Gewebes, der Elasticität desselben, der Contractionskraft des Muskels und der Accomodation oder Compensationsfähigkeit der Gefässe ab, und wird nicht nur bei Gesunden in grossen Grenzen schwanken, sondern auch namentlich bei Kranken, bei welchen die Leistungsfähigkeit des Muskels, dessen Elasticitäts- und Contractilitätsvermögen bereits Einbusse erlitten und die Gefässe rigide geworden. Beispielshalber möchte ich hier nochmals auf die beiden oben unter der Symptomatologie erwähnten Fälle von Fettherz verweisen, bei welchen durch eine einmalige rasche Hebung des eigenen Körpers auf eine ungewöhnliche Tritthöhe eine Ueberanstrengung des von Fettmassen durchsetzten leistungsunfähigen Herzens eingetreten ist.

Eine besondere Beachtung verdient die zweite Möglichkeit, durch welche eine mechanische Schädigung des Herzens verursacht

werden kann, und zwar um so mehr, als sie sich dem beobachtenden Auge besser zu entziehen vermag:

Die durch Erhöhung der Blutmenge im Körper infolge zu reichlicher Aufnahme von Flüssigkeit gegebene.

Bei normaler Function der Circulations- und secretorischen Apparate wird die in den Speisen und Getränken aufgenommene Flüssigkeit in kurzer Zeit wieder aus dem Körper entfernt. Solange sie aber von der Resorption an bis zu ihrer Ausscheidung durch die Nieren im Gefässapparate sich befindet, erhöht sie den Blutdruck und die Herzarbeit. Die ständige Bewältigung einer die Norm weit überschreitenden Flüssigkeitsmenge im Gefässapparate muss aber dieselben Folgen haben wie die Mehrbelastung des Herzens durch andauernd übergrosse Muskelarbeit, Stauungsdilatation und Hypertrophie.

Es ist in München nichts Ungewöhnliches, dass Personen in 2 bis 3 Abendstunden 3—4 Liter Bier und selbst noch mehr consumiren. Den Tag über kann sich die Bieraufnahme auf 6—10 Liter, bei arbeitenden Bräuern nicht selten auf 18—20 Liter den Tag und die Nacht über belaufen. Diese ungeheure, die Blutmenge nicht selten um die Hälfte und das Mehrfache übersteigende Flüssigkeitsmenge wird also in kurzer Zeit vom Magen und Darm aus resorbirt und füllt den Gefässapparat, so dass dieser zu ihrer Aufnahme sich abnorm erweitern muss, und der intracordiale Druck und die Herzarbeit eine ganz aussergewöhnliche Steigerung erfährt. In den Untersuchungen über die Blutdrucksteigerung nach Flüssigkeitsaufnahme, welche Maximovitsch und Rieder[1]) am hiesigen klinischen Institut ausgeführt haben, begann der Blutdruck nach dem Trinken von 1 Liter Bier (innerhalb 3—5 Minuten) nach 15—20 Minuten zu steigen, erreichte seine grösste Höhe, 20—25 Mm. Hg über der Norm, nach 40—50 Min. und sank nach 1 1/2 Stunden wieder zur anfänglichen Druckhöhe herab. Nach Zufuhr von 2 Liter Bier (in 40—60 Min. getrunken) trat die Erhebung des Blutdruckes auf 30—40 Mm. Hg durchschnittlich erst 1/2 Stunde nach dem Trinken ein, hielt sich längere Zeit auf dieser Höhe und kehrte erst nach 2—2 1/2 Stunden zur Norm zurück. Mit der Blutdrucksteigerung ging auch eine Erhöhung der Pulsfrequenz um 20—30 Schläge einher. Ausserdem beobachtete man nach Aufnahme grösserer Flüssigkeitsmengen eine gewisse Unsicherheit in der Constatirung der ersten Pulswelle, indem selbst bei den höchsten Ausschlägen der Manometernadel peri-

1) Maximovitsch und Rieder, Untersuchungen über die durch Muskelarbeit und Flüssigkeitsaufnahme bedingten Blutdruckschwankungen. Deut. Arch. f. klin. Med. Bd. 46.

pher von der aufgesetzten Pelotte noch schwache Pulsationen zu fühlen waren, eine Erscheinung, welche die Experimentatoren nicht auf eine plötzliche rapide Steigerung des Blutdrucks, sondern auf das Eintreten von Anastomosenpulsen in dem überfüllten Gefässsystem zurückführten. Meine eigenen Untersuchungen siehe unten S. 52.

Suchen wir die Einflüsse und Folgen der vermehrten Flüssigkeitsaufnahme, namentlich des Biergenusses, im Herzen selbst auf, so finden wir idiopathische Dilatation und Hypertrophie, sowohl beim Lebenden nachweisbar als auch als Sectionsergebniss. Beide Veränderungen des Herzens wurden schon von Buhl am pathologisch-anatomischen Institut zu München in 1000 Sectionen 46 mal (32 Männer, 14 Weiber) gleich 4,06 % als Todesursache aufgefunden und als Nebenbefund, nicht als Todesursache, in weiteren 33 Fällen (23 Männer, 10 Weiber) nachgewiesen. Bollinger hat diese Zahlen durch fortgesetzte, über ein Material von nahezu 2000 Leichen sich erstreckende Beobachtungen ergänzt und in jeder Richtung bestätigt. Terminale Fettdegeneration des Herzmuskels fehlte häufig.

Dass eine die Norm weit übersteigende Blutdruckssteigerung und zwar bis zu 35 Mm. Hg auch nach dem Trinken von grossen Mengen Wassers eintritt, haben Maximovitsch und Rieder in ihrer Arbeit gleichfalls nachgewiesen.[1])

Die Schädigung des Herzens und Circulationsapparates wird selbstverständlich um so grösser ausfallen, wo Störungen im Blutkreislauf, ungleiche Blutvertheilung, arterielle Anämie und venöse Stauungen bereits vorliegen und durch die Beeinträchtigung der Nierenthätigkeit ein grosser Theil der eingenommenen Flüssigkeit durch den Harn nicht oder nicht in gehöriger Zeit zur Ausscheidung kommt, zumeist vom Blut aus in die Gewebe transsudirt,

1) In einem einzigen Falle (a. o. O. S. 364) bei einem tuberculösen Individuum erhielten Maximowitsch und Rieder selbst nach grösserer Flüssigkeitsaufnahme und Muskelarbeit keine Erhöhung, sondern eine Erniedrigung des Blutdruckes. Bei insufficienten Herzen habe ich schon früher mehrmals nach grösserer Flüssigkeitsaufnahme keine Blutdruckerhöhung bekommen, während die Differenzbestimmung zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung eine beträchtliche Verminderung der letzteren ergab. Durch diese beiden Untersuchungen kann man somit in bezüglichen Fällen sich Kenntniss über die Vorgänge im Circulationsapparat nach grösserer Flüssigkeitsaufnahme, d. h. über die Stauungszunahme und der dadurch bedingten Druckerhöhung im venösen Apparate verschaffen.

Oertel: Ueber Terraincurorte Leipzig 1886. S. 62. Zusätze und Erläuterungen z. Ther. d. Kreislaufsst. Leipzig 1886. S. 67.

das schwammige aufgedunsene Aussehen der Kranken bedingt und nur unvollständig durch die vicariirenden Organe, Haut und Lungen, oder durch später eintretende Polyurien entfernt wird. Die oft enorme Gewichtsreduction bei insufficientem Fettherz und abundantem Genuss von Flüssigkeiten, welche nach einer beträchtlichen Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme erfolgt, beruht neben seröser Plethora auch auf solcher Ansammlung von Wasser in den Geweben. Die Belastung des Gefässapparates durch die aufgenommene Flüssigkeit wird ferner immer um so schwerer ertragen, je bedeutender seine Beschädigung und je eingeschränkter ein Theil desselben ist, so durch Rückstauung bei ungenügend compensirter Mitralstenose und -Insufficienz, dann durch Einengung des Lungenkreislaufs bei Kyphoskoliose, bei Emphysem etc. Hier kann eine **geringe** Menge von Flüssigkeit über das absolut nothwendige Maass schon eine für das Herz und die Circulation ganz beträchtliche Zahl sein. Die Beobachtung einer solchen Erscheinung bei Kyphoskoliose, in welcher die vollständige Reconstruction den Voraussetzungen in exquisitester Weise entsprach, gab die erste Veranlassung zu dem Entwurfe der vorliegenden Therapie der Kreislaufsstörungen.

Es ist nicht schwer an Kranken mit Circulationsstörungen subjectiv und objectiv den Nachweis zu liefern, wie schwer die Ueberfüllung des Kreislaufes durch eine grosse oder vielmehr nur **relativ grosse** Flüssigkeitsaufnahme ertragen wird und welche Erleichterung aller Erscheinungen mit der Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme eintritt. Es gelingt dieser Nachweis wieder um so leichter, je schwerer die Beschädigung des Circulationsapparates und je grösser die Füllung desselben durch die tägliche Flüssigkeitsaufnahme, d. h. die Menge der vom Herzen zu bewegenden Blutmasse ist. Die Entlastung des Kreislaufs, wo ausgebreitete Stauungen sich ausgebildet haben, seröse Plethora, Hydrämie und Anhäufung von Wasser in den Geweben vorhanden ist, bildet eine der wichtigsten Aufgaben bei der Behandlung der Kreislaufsstörungen.

Schon bei Wunderlich finden wir die Indication angegeben, die Herzkraft mit der Quantität von Blut, die bewegt werden soll und kann, in ein bestimmtes Verhältniss zu bringen. Allerdings wählt Wunderlich als Mittel für die Entlastung des Herzens die Blutentziehung. Die Indication war wohl richtig, das Mittel aber schlecht gewählt. Ich hatte mir auch in dem ersten an mich herantretenden Falle die gleiche Aufgabe gestellt und wir werden auch im Nachfolgenden an derselben Indication festhalten, aber sie auf andere Weise zu lösen versuchen müssen.

Grundsätze der allgemeinen Therapie der Kreislaufs-Störungen.

Diätetisch-mechanische Behandlung.

Den Ausgangspunkt meiner früheren therapeutischen Untersuchungen über die Möglichkeit einer Erfolg versprechenden Behandlung der Kreislaufsstörungen bildete bekanntlich ein hierher gehöriger Fall, in welchem ich 1875 den ersten Versuch wagte, auf einen schwer kranken insufficienten Herzmuskel direct einzuwirken und eine genügende Compensation wieder herzustellen. Es war damit das **erste wissenschaftliche Experiment** über die Möglichkeit einer diätetisch-mechanischen Behandlung des Herzmuskels geführt worden, und seine Beweiskraft ist um so grösser, als es am Menschen ausgeführt wurde und die Theorie erst aus diesem Experimente und den sich anschliessenden Untersuchungen und Beobachtungen abgeleitet wurde.

Die Kreislaufsstörungen, welche unter einer Beschädigung des Circulationsapparates, seien es peripherer oder centraler Theile, aus der Kraftabnahme des Herzmuskels sich entwickeln, umfassen ausschliesslich die chronischen Formen; sie erstrecken sich auf habituell gewordene Störungen, die selten rasch, meist unmerklich fortschreiten und dadurch länger auf einer bestimmten Entwickelungsstufe zu bleiben scheinen, so dass noch Zeit vorhanden ist, durch Mittel auf sie einzuwirken, welche ebenfalls nur langsam und allmählich diese Störungen zum Ausgleich zu bringen vermögen.

Nach den ätiologischen Momenten, von welchen wir die einbrechenden Veränderungen im Kreislaufe abzuleiten haben und die sich auch durch den therapeutischen Erfolg in vollem Maasse als richtig ergeben, suchte ich eine Methode aufzufinden, die auf mechanischen Grundsätzen beruhend mit der Schärfe des physiologischen

Experimentes in die Störungen im Circulationsapparat und in die consecutiven Processe einzugreifen vermag und sich in ganz bestimmter Weise präcisiren lässt. Das Ziel, welches die Behandlung dieser Form von Kreislaufsstörungen anzustreben hat, ist der bestmöglichste Ausgleich zwischen arteriellem und venösem System und die Herstellung von Circulationsverhältnissen, welche die Norm erreichen oder ihr soweit nahe kommen, dass das Leben unter denselben noch Jahre hindurch erhalten werden kann.

Die Aufgabe, welche sich für die Behandlung ergiebt, ist in

erster Linie die Aufhebung der Insufficienz des Herzmuskels, die Wiederherstellung einer ausreichenden Herzkraft, Zunahme der Muskelsubstanz bis zur compensatorischen Hypertrophie und Einschränkung bestehender Dilatationen durch die verstärkte Contractionskraft des Herzens.

Zweitens wird man die durch die Kraftabnahme des Herzmuskels gesetzten Veränderungen im Circulationsapparate zu berücksichtigen haben, sowohl jene in der Zusammensetzung der Blutflüssigkeit selbst, als auch die Art der Vertheilung, insbesondere den Druck, unter dem es in den verschiedenen Systemen steht und den die Blutsäule auf das anliegende Gewebe ausübt, die hydrostatische Wirkung, und Veränderung in der normalen Gewebsspannung bedingt:

Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper überhaupt, Erhöhung des Eiweissgehaltes und der Formelemente des Blutes, Entlastung des Lungenkreislaufes und der Nieren.

Da eine Kräftigung des Herzmuskels nur möglich ist unter Erleichterung der ihm zugetheilten Arbeit und Entfernung und Verminderung der Widerstände, welche sich dem Kreislaufe entgegenstellen, so ist die Lösung des ersten Theiles der vorliegenden Aufgabe nicht erreichbar ohne die gleichzeitige oder vorausgegangene Erledigung des zweiten Theiles.

Mit der Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper verbindet sich daher die Behandlung der Ernährungsstörungen, der übermässigen, falschen und ungenügenden Ernährung, dann die Kräftigung des Herzmuskels durch Auslösung kräftiger Herzcontractionen, die Herzmuskelgymnastik, um einerseits eine ausgiebige Ernährung und Volumzunahme des Herzens zu erzielen, und andererseits eine erhöhte Fettverbrennung, wo die Anzeige dafür vorliegt, und eine bessere Blutbildung zu bewerkstelligen.

Die Mittel und Methoden, welche die vorgezeichnete Einwirkung auf das Herz und den Circulationsapparat erreichen lassen, sind nun nicht pharmakologische, da wir kein medicamentöses Mittel besitzen, welches die Aufgabe einer Correction der Kreislaufsstörungen, die Kräftigung des Herzmuskels im Sinne einer Hypertrophie und Hyperplasie seiner Muskelelemente und die Erhaltung der Herzkraft in nothwendigem Umfange zu lösen vermag, sondern sind theils diätetische, in innigem Zusammenhang mit der Ernährung stehende, theils gehören sie der Klasse der mechanischen oder physiologisch-physikalischen und balneologischen Mittel an. Sie bilden den Inhalt der von mir angegebenen diätetischen und mechanisch-gymnastischen Behandlung bei der Bekämpfung der Kreislaufsstörungen und umfassen folgende Capitel:

I. Die Einwirkung auf die Wasseransammlung im Blut und in den Geweben.

II. Die Ernährung, Verminderung des übermässig im Körper angehäuften Fettes und Erhöhung des Eiweissbestandes, oder Erhöhung des verminderten Eiweiss- und Fettbestandes.

III. Die mechanische Einwirkung auf den Gefässapparat.

IV. Die mechanische Einwirkung auf das Herz und zwar

- a) Die indirecte Einwirkung
 1. durch die Geh- und Steigbewegung,
 2. durch die Gymnastik.
- b) Die directe Einwirkung durch die Massage auf das Herz und die Arterien.

V. Die Bäder, je nach ihrer Wirkung durch ihre Wärme und durch ihren Gehalt an mineralischen Bestandtheilen und Kohlensäure auf den Gefässapparat und den Stoffumsatz.

Wie weit wir durch diese Mittel und Methoden die hier gestellten Aufgaben zu erfüllen im Stande sind, werden wir durch eine eingehende Prüfung festzustellen haben. Eine solche Prüfung kann aber fast nur durch eine ebenso grosse Reihe experimenteller Untersuchungen ausgeführt werden, wobei wir aus dem Ergebnisse derselben zugleich eine Grundlage und ein Maass für die folgenden therapeutischen Eingriffe uns verschaffen.

Therapeutische Methoden.

I.

Einwirkung auf die Wasseransammlung im Blut und in den Geweben.

A. Veränderung in der Zusammensetzung des Blutes bei Kreislaufs-Störungen.

Die Veränderung des Blutes bei Kreislaufsstörungen, mögen diese aus irgend welcher Ursache hervorgegangen sein, sind zumeist weniger Folgen ungenügender oder mangelhafter Ernährung, als vielmehr durch eine Reihe von Umständen verursacht, welche auf den Dichtigkeitsgrad des Blutes verändernd einwirken.

Den mächtigsten Einfluss äussern hier eine Herabsetzung der Wasserausscheidung durch den Harn und ein erhöhter Uebertritt von Serum in die Gewebe in Folge von Stauungsdruck. Durch den einen Factor wird das Blut wasserreicher, verdünnter werden, durch den anderen sein Concentrationsgrad sich erhöhen. Beide Factoren aber sind von der Grösse der Beschädigung des Circulationsapparates und den daraus hervorgegangenen Kreislaufsstörungen abhängig und in der Regel, wenn keine anderen Complicationen vorliegen, diesen und der Dauer ihres Bestehens proportional.

Einen Unterschied der Dichtigkeit zwischen capillarem und venösem Blut kann man schon durch die Bestimmung des Dichtigkeitscoëfficienten oder des Hämoglobingehaltes erkennen, wenn man einen Einstich in eine Fingerbeere macht und das langsam aber ohne jeglichen Druck ausfliessende mehr hellrothe oder das sofort in starkem Strome aus der gleich grossen Stichwunde hervorquellende dunklere Blut untersucht. Im ersteren Falle hat man eine capillare Blutung vor sich, im zweiten dagegen eine kleine Vene verletzt. In den nachfolgenden Bestimmungen des Hämoglobingehaltes des Blutes bei verschiedenen Erkrankungen des Circulationsapparates, die

unter allen Cautelen und mit derselben Blutpipette unter Controlirung der Füllung mit der Lupe ausgeführt wurden, tritt dieser Unterschied recht deutlich hervor.

Hämoglobingehalt in Procenten.

	Insufficienz der Mitralis			Insufficienz der Aorta		Fettherz			Chronische Myocarditis		Ueberangestrengtes Herz	Skoliose		Anämie	
Schwach fliessender Strom	78	87	97	88	88	94	75	99	95	85	94	75	75	80	71
Stark fliessender Strom	88	93	103	95	95	100	88	105	100	100	107	83	82	87	79
Differenz	10	6	6	7	7	6	13	6	5	15	13	8	7	7	8

Je länger das Blut im Capillarsystem und in den Venen aufgehalten wird, je mehr der Abfluss desselben also zum rechten Herzen erschwert ist, um so mehr wird Flüssigkeit austreten und das Blut selbst an Dichtigkeit gewinnen, die Stauungsconcentration, wie ich diese Veränderung des Blutes nennen möchte, sich erhöhen.

In Fällen von hochgradiger Cyanose bei angeborener Stenose der Pulmonalarterie wurde von Dr. Toenissen unter der Leitung von Penzoldt in dem einen Fall 6,4—7,5 Millionen, in dem andern sogar 8,82 Millionen rother Blutkörperchen, also nahezu das Doppelte der normalen Ziffer in dem aufgestauten venösen Blute durch Zählung berechnet. Bei Hemiparese in Folge von Apoplexie wurden in einem Falle 26 Zählungen ausgeführt und 2 Mal übertraf die Zahl der von der gelähmten rechten Körperhälfte gewonnenen Blutkörperchen die von der gesunden linken um 2½ Millionen. Auch Titze fand bei 3 Kranken, die einen Schlaganfall erlitten, in dem Blute, das den gelähmten Extremitäten entnommen war, einen höheren Hämoglobingehalt als in dem der gesunden. Auch in Fällen von erworbenen Klappenfehlern im Zustande der Incompensation wurde von Toenissen die Zahl der rothen Blutkörperchen, wenn auch in geringerem Grade, doch immer sehr deutlich vermehrt gefunden. Zur Erklärung führt Penzoldt als Grund den behinderten venösen Rückfluss des Blutes an in Fällen von Hemiparese in Folge der geringeren Muskelaction, wodurch eine stärkere Wasserabgabe begünstigt würde und das Blut reicher an Blutkörperchen erschiene.

Endlich fand Toenissen im Gegensatze zu diesen Untersuchungsreihen weiterhin die merkwürdige Thatsache, dass

1. in 3 Fällen von wohlcompensirten Herzfehlern nur normale aber auch subnormale Blutkörperchenzahlen erhalten wurden, und

2. dass bei 2 Herzkranken, bei welchen die Digitalis von ausgezeichnetem Erfolge war, jedesmal nach dem Eintreten der heilsamen Wirkung eine Verminderung der erhöhten Blutkörperchenmenge sich nachweisen liess.

Nach einer Schätzung von Bidder und Schmid wird im Normalen dem Blute durch die grossen Lymphstämme eine Gesammtmenge von Chylus und Lymphe zugeführt, die der Blutmenge selbst gleichkommt. Diese Menge muss sich natürlich in ganz ausserordentlicher Weise erhöhen, wenn ein grösserer Austritt von lymphebildender Flüssigkeit aus den Capillaren unter Eindickung des abströmenden venösen Blutes bei latentem oder noch nicht nachweisbarem Hydrops erfolgt.

Da diese ganze Lymphmasse aber unmittelbar in der Nähe des rechten Herzens wieder in die Venen sich ergiesst, so muss der Wassergehalt des in das rechte Herz einströmenden und von ihm verpumpten Blutes in gleichem Maasse anwachsen, und die Differenz an Wasser zwischen dem aus den Capillaren sich sammelnden venösen Blute und dem ihnen zufliessenden arteriellen sich ganz ausserordentlich erhöhen. Dieser Unterschied tritt schon in den von mir oben mitgetheilten Ziffern hervor. Eine weitere Steigerung wird aber die Wassermenge im Blute erfahren, wenn durch vermehrte Flüssigkeitsaufnahme in den Getränken, abgesehen von der Wasserresorption durch die Darmgefässe, auch noch von den Chylusgefässen grosse Wassermengen in den Ductus thoracicus und Truncus lymphaticus sinister sich ergiessen, und eine Insufficienz der Nieren die Entlastung des Gefässapparates nicht sofort wie im Normalen, sondern nur in Schwankungen zwischen Oligourie und Polyurie herbeizuführen vermag. Dass durch den Erguss einer so von verschiedenen Seiten her vermehrten Lymphmasse auch die venöse Stauung und der Druck in den Venen erhöht werden muss, ist nicht weg zu discutiren. (Lichtheim, v. Basch; vgl. auch Flüssigkeitsaufnahme und Blutdruck S. 41). Eine Rückstauung des Lymphstromes durch andauernde Ueberfüllung des venösen Systems, von welcher Bamberger spricht, werden wir, wenn überhaupt, wohl nur in den allerletzten Stadien des Hydrops annehmen dürfen; sicher nicht in jenen beginnender Compensationsstörungen oder bei einer ungenügenden und abgeschwächten Compensation, welche hier allein in Betracht kommen.

Die Verschiedenheit in den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungen über die Beschaffenheit des Blutes bei Herzkrankheiten und Kreislaufsstörungen wird uns verständlich, sobald wir zu ihrer Erklärung die zwei Hauptfactoren heranziehen, von welchen die Veränderung des Blutes im Gefässapparate in erster Linie abhängig ist,

die verminderte Wasserausscheidung durch die Nieren und den vermehrten Wasseraustritt aus den Gefässen in die Gewebe, die Anhäufung von Wasser im Blute und die Stauungsconcentration desselben; dabei sind von ausschlaggebender Bedeutung die Zeit und das Stadium, in welchem die Kreislaufsstörung, bezw. Compensationsstörung sich befindet, sowie die Gefässbezirke, welchen das Blut entnommen wurde. Da uns aber fast ausschliesslich nur Capillar- oder Venenblut zur Verfügung steht, also ein Blut, welches bereits einen Theil seines Wassers in der transsudirten Nährflüssigkeit schon auf physiologischem Wege abgegeben oder einen grösseren entsprechend dem gehemmten Rückstrom durch Stauung verloren hat, so werden wir auch immer ein bedeutend wasserärmeres Blut zur Untersuchung erhalten, als jenes ist, welches nach Aufnahme des Lymph- und Chylusstromes in das rechte Herz einströmt und schliesslich vom linken in das Arteriensystem hinausgetrieben wird. Am ungeeignetsten zu diesen Untersuchungen wird immer die Blutentnahme entweder durch eine Venaesection oder durch Entziehung mittelst einer Pravaz'schen Spritze aus einer grösseren Vene sein, in welcher es sicher am meisten eingedickt ist. Weit besser dürfte sich immer noch das Capillarnetz und die aus diesem sich zusammensetzenden kleinen Venenstämmchen an der Fingerbeere zur Blutentnahme empfehlen.

Von den Untersuchungen von Andral und Gavaret, Becquerel und Rodier, Leichtenstern und Nasse über den vermehrten Wassergehalt des Blutes wurde bereits oben unter seröser Plethora berichtet. Naunyn und Convert beobachteten eine beträchtliche Zunahme des Hämoglobingehaltes im Blute eines Herzkranken und glaubten, dass in allen Fällen von hoher Dyspnoe eine ganz beträchtliche Zunahme des Blutfarbestoffes selbst bei sonst sehr heruntergekommenen Individuen vorhanden sei. Malassez äussert sich dahin, dass das Blut, wo der venöse Rückfluss behindert ist, blutkörperchenreicher geworden sei. Dasselbe fand, wie erwähnt, auch Penzoldt. Peiper[1]) hat das specifische Gewicht des Blutes bei hochgradiger Cyaonse nach der Methode von R. Schmaltz bestimmt und dasselbe der Durchschnittszahl von 1,055 bei Männern gegenüber auf 1,0684 erhöht gefunden.

Es liegen ferner Untersuchungen über den Wassergehalt des Blutes bei Herzfehlern von Bamberger, Lichtheim und von Oppenheimer vor. Da Oppenheimer seine Fälle als voll-

1) Peiper, Ueber das specifische Gewicht des menschlichen Blutes. Greifswalder medicinischer Verein. Sitzung vom 7. Febr. 1891.

kommen compensirte angiebt, die nur das Hospital aufsuchten, um später zur Erholung an einen Luftcurort geschickt zu werden, so brauchen wir sie, als dem normalen nahe stehend, hier nicht weiter zu berücksichtigen. Die Angaben von Lichtheim, der das Blut direct aus einer Vene bei einem Kranken mit einer Pravazschen Spritze entnahm und es wie selbstverständlich durch die Stauungsconcentration wasserärmer als normal fand, sind aus dem VII. Wiesbadner Congress bekannt. Eine genauere Betrachtung dagegen verlangen die Untersuchungen von Bamberger[1]).

In den Fällen von Bamberger,[2]) welche als mit beginnender Compensationsstörung, die er erst mit dem Eintreten geringer vorübergehender Oedeme, Albuminurie u. s. w. als bestehend annimmt, bezeichnet wurden, ergab die Zählung der weissen und rothen Blutkörperchen, die Bestimmung des specifischen Gewichtes und des festen Rückstandes des Blutes einen wohl ganz beträchtlich unter dem Normalen stehenden Concentrationsgrad desselben und zwar bis zu 22 und 20%. Wollten wir daraus den Verdünnungsgrad des Blutes, wenn wir die gesammte Blutmenge zu 5,0 Kgr. annehmen, berechnen, so würden wir für die Circulationsverhältnisse schwer wiegende Zahlen bekommen, nämlich 1,0 bis 1,1 Kgr. Wasser, um welches das normale Blut verdünnt werden müsste, der Gefässapparat mehr zu fassen hätte, also über den 5. Theil der gesammten Blutmenge, wenn die bei der Analyse gefundenen Werthe für Blutkörperchen, specifisches Gewicht und festen Rückstand erhalten werden sollten.

Ganz dieselbe Vermehrung der Wassermenge im Blute fand sich aber auch zumeist bei jenen Kranken, bei welchen die Compensation als noch bestehend angeführt wird. Wenn Bamberger bei seinem Beobachtungsmaterial zur Erklärung dieser Erscheinung anämisirende Einflüsse in der Ernährung, beziehungsweise den Aufenthalt in grossen Städten etc. annimmt, so sind unter den 21 angeführten Fällen 13, also etwa 62% als kräftig und mässig kräftig verzeichnet; die Charakteristik des Körperhabitus steht also mit der späteren Erklärung des Blutbefundes nicht in Einklang. Die in den übrigen Fällen von vollständig aufgehobener Compensation erhaltenen hohen Werthe finden ihre Erklärung einfach in dem Verhalten des circulirenden Blutes zu den Geweben und seiner Wasserabgabe unter den verschiedenen im Venenapparate bestehen-

1) H. v. Bamberger, Ueber die Anwendbarkeit der Oertel'schen Heilmethode bei Klappenfehlern des Herzens. Wiener klin. Wochenschrift. 1888. Nr. 1.

2) Vergl. hierzu auch Glax, Ueber den therap. Werth der Einschränkung der Flüssigkeitsaufn. bei chron. Herzkrankh. Centralbl. f. d. ges. Ther. Wien 1891. H. III.

den Stauungsdrücken. Sie haben wohl hier nur wissenschaftliches Interesse; Gegenstand einer allgemeinen diätetisch-mechanischen Behandlung sind solche Kranke nicht. Uebrigens befinden sich unter den mit vollständig entwickelten Circulationsstörungen bezeichneten Fällen 3 angeführt, No 20, 21 und 25, bei welchen die angegebenen Zahlen nicht nur unter jener, welche der bezeichneten Circulationsstörung entspricht, sondern auch unter der Norm überhaupt stehen. Die Schlüsse, welche Bamberger aus seinen Untersuchungen zog, entsprechen somit keineswegs den Ergebnissen derselben und man kann ihnen deshalb kaum mehr als eine theilweise Berechtigung zuerkennen.

Da durch die so angeregte Frage die Nothwendigkeit weiterer eingehender Untersuchungen des Blutes bei Kreislaufsstörungen und speciell solchen Kranken vorliegt, bei welchen eine Correction derselben auf diätetisch-mechanischem Wege geboten ist, so habe ich bei einer grossen Zahl hierher bezüglicher Kranken die Beschaffenheit des Blutes auf seine Dichtigkeit und seinen Wassergehalt durch Bestimmung des Hämoglobingehaltes und des Dichtigkeitscoëfficienten zu ermitteln gesucht.

Die Kranken, welche hier zur Beobachtung kamen und in der Mehrzahl an die Terrain-Curorte geschickt wurden, gehörten ausschliesslich den besseren Ständen an, die nicht nur die Mittel vollauf besassen, sich zweckmässig und kräftig zu ernähren, sondern auch Alles aufboten, ihre gefährdete Gesundheit zu erhalten. Anämie in Folge von ungenügender Ernährung, schweren Arbeiten, ausschliesslichen Aufenthalt in grossen Städten oder andere schädliche Einflüsse sind bei ihnen vollkommen auszuschliessen.

Tabelle.

I. Ernährungsstörungen und Muskelerkrankungen.

a) Einfaches Fettherz mit noch normaler Herzkraft.

	Alter	Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. J. D.	50	91	94,0
2. Hr. Grh. S.	58	90	92,3
3. Hr. M. M.	45	93	95,0
4. Fr. Oes.	50	89	91,3
5. Hr. S. S.	52	94	96,5
6. Hr. J. K.	47	96	96,0
7. Fr. J. L.	32	89	100,0
8. Hr. G. M.	43	90	100,0

b) Fettherz mit abgeschwächter Herzkraft.

	Alter	Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. G. Sch.	49	88	93,0
2. Fr. T. B.	47	75	78,0
3. Hr. L. L.	44	95	97,8
4. Frl. S. S.	18	76	79,0
5. Fr. v. L.	31	64	67,8
6. Hr. Gr. H.	52	79	82,5
7. Hr. R. B.	52	90	95,5
8. Hr. M. A.	64	105	117,7
9. Hr. L. T.	62	100	104,0

c) Chron. Myocarditis, Fettige Degeneration, Sclerose der Coronararterien.

	Alter	Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. A. W	63	85	87,9
2. Hr. J. Z.	45	94	96,7
3. Hr. J. T.	47	89	91,9
4. Hr. F. E.	49	92	93,0
5. Hr. L. A.	66	90	92,4
6. Hr. L. R.	65	74	76,9
7. Fr. F. G.	52	86	88,3
8. Hr. J. Sch.	46	80	84,1
9. Hr. B. Sch.	55	74	79,1
10. Hr. J. L.	67	75	86,8

II. Dilatation mit Abnahme der Herzkraft.

a) Ueberangestrengtes Herz.

	Alter	Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. G. M.	21	90	92,0
2. Hr. L. B.	21	86	88,3
3. Hr. X. H.	28	92	93,0
4. Hr. Fr. M.	36	107	107,7

b) bei Kyphoscoliose.

	Alter	Hgl.	D. Coëff.
1. Frl. A. S.	25	81	84,7
2. Hr. F. M.	40	78	84,8

III. Klappenfehler.

a) Mit ausreichender Compensation.

α) Am Ostium atroventriculare sinistrum.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Frl. T. Sch.	52	Insuff. der Mitr.	86	90,1
2. Hr. H. H.	47	= = =	87	89,8

β) Am Ostium Aortae.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. K. V.	16	Insuff. der A.-K.	82	84,1
2. Hr. N. B.	54	= = =	89	91,7

b) Mit ungenügender, abgeschwächter oder noch nicht vollständig eingetretener Compensation.

α) Am Ostium atroventriculare sinistrum.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. J. M.	12	Insuff. der Mitr.	65	69,1
2. Frl. J. L.	15	= = =	73	76,2
3. Hr. Gr. J. B.	58	= = =	93	95,4
4. Hr. Fr. Tr.	30	Ins. d. Mitr. u. Aort.	86	90,0
5. Fr. K. R.	51	Insuff. der Mitr.	79	84,4
6. Fr. E. G.	34	= = =	86	89,2
7. Hr. F. W.	60	= = =	90	93,4
8. Fr. J. Sch.	40	= = =	94	96,3
9. Hr. L. N.	48	= = =	101	102,9
10. Fr. Gr. H.	59	= = =	78	81,6
11. Hr. J. U.	28	= = =	86	88,3
12. Hr. K. St.	40	= = =	100	101,8
13. Hr. K. v. O.	47	= = =	83	88,8 [1]

1) 2 Stunden vorher ein Diner genommen; sehr viel weisse Blut- und Lymphkörperchen.

β) Am Ostium Aortae.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. Fr. L.	32	Insuff. der A.-K.	83	86,7
2. Hr. K. T.	28	= = =	91	93,8
3. Hr. J. N.	49	= = =	82	84,1
4. Hr. J. B.	53	= = =	92	96,0

c) Mit vorgeschrittenen Compensationsstörungen.

α) Am Ostium atroventriculare sinistrum.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Fr. B. E.	37	Stenose des Ost.	75	79,0
2. Hr. G. R.	50	Insuff. d. Mitr.	100	100,0
3. Hr. R. S.	62	= = =	72	84,1

β) Am Ostium Aortae.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. T. J.	47	Insuff. d. A.-K.	80	83,1
2. Hr. K. R.	64	= = =	85	87,9

d) Mit vollständig aufgehobener Compensation.

α) Am Ostium atroventriculare sinistrum.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Frl. v. Ch.	18	Insuff. u. Stenos.	108	111,5
(6 Wochen später nach Reduct. d. Flüss.-Aufn.)			99	100,0

β) Am Ostium Aortae.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. K. R.	45	Insuff. d. A.-K.	87	90

e) Innervationsstörungen.

	Alter		Hgl.	D. Coëff.
1. Hr. Dr. G.	44	Tachycardie (Chorea cord.)	100	100,0
2. Fr. M. Th.	42	Morb. Based.	55	58,5

Das Ergebniss der vorstehenden Untersuchungen des Blutes in Fällen von einfachen Ernährungsanomalien des Herzens ohne und mit dadurch bedingter Abnahme der Herzkraft, von Muskelerkrankung und degenerativen Vorgänge, Ueberanstrengung und Dehnung des Muskels, Klappenfehler mit verschiedengradigen Circulationsstörungen und Herzneurosen erschliesst uns folgende Einsicht in die Blutverhältnisse beginnender und länger bestehender Kreislaufsstörungen:

1. In sämmtlichen Fällen von Kreislaufsstörungen, Erkrankung des Herzmuskels und Klappenfehlern kann es je nach dem Stadium und der Dauer derselben und dem Einflusse der oben angeführten Factoren zu einem beträchtlichen Absinken des Hämoglobingehaltes und des Dichtigkeitscoëfficienten kommen, d. h. das Blut wasserreicher werden. Diese Zunahme des Wassergehaltes scheint grösser bei jenen Formen von Kreislaufsstörungen zu sein, welche in Folge von Fettherz, fettiger Degeneration des Herzmuskels und mit dieser in Zusammenhang stehenden Degenerationsvorgängen sich entwickelten, als bei Klappenfehlern. Wir werden kaum irregehen, wenn wir

die Hauptursache dieser Erscheinung in der gewohnten reichlichen Aufnahme von Getränken der hierhergehörigen Kranken suchen werden.

2. Wo die Insufficienz des Herzmuskels länger bestand oder die Compensationsstörung eines Klappenfehlers weiter vorgeschritten war, hat die Stauungsconcentration des Blutes auch ganz aussergewöhnlich hohe Grade erreicht. So fand ich in einem Falle von Fettherz mit abgeschwächter Herzkraft, Stauungsalbuminurie und wechselnden Oedemen, einen Hämoglobingehalt des Blutes von 105 und einen Dichtigkeitscoëfficienten von 117,7. Bei einer an hochgradiger Mitralinsufficienz und vollständig aufgehobenener Compensation leidenden jungen zarten Dame mit blasser anämischer Hautfärbung 108% Hämoglobin, und den Dichtigkeitscoëfficienten = 111,5. Bei einer Insufficienz des Herzmuskels und Dilatation durch Ueberanstrengung stieg der Hämoglobingehalt auf 107, der Dichtigkeitscoëfficient auf 107,7 etc.

Um nun zu sehen, ob der vermehrte Wassergehalt des Blutes eine labile Grösse sei, bedingt durch den zu geringen Abfluss des Wassers durch den Harn, oder eine constante, den constitutionellen und anderen Verhältnissen des Kranken vielleicht entsprechend, setzte ich die Flüssigkeitsaufnahme in einer Reihe von Fällen um eine meist bedeutende Grösse herab, (s. auch unter S. 74 u. f.) und erhielt bei gleicher Ernährung in den darauffolgenden Tagen eine Erhöhung des Hämoglobingehaltes und des Dichtigkeitscoëfficienten und zwar unter anderen als Maximalwerthe bei Fettherz bis zu 10% Hgl und 10,3 D. Coëff., 9% Hgl und 8,8 D. Coëff.; bei chronischer Myocarditis bis zu 11% Hgl und 11,1 D. Coëff.; bei Klappenfehlern: Insufficienz der Mitralis bis zu 6% Hgl und 9,9 D. Coëff.; der Aortenklappen 8% Hgl und 8,2 D. Coëff.; bei Morbus Basedowii: 10% Hgl.

Von Interesse dürften hier auch die Beobachtungen von Benczúr und Csatáry[1]) bei einer an Mitralinsufficienz mit hochgradigem Oedem erkrankten Frau sein, bei welcher der Hämoglobingehalt des Blutes nach Pilocarpineinspritzungen von 3,214 Grm. in 100 Ccm. bis auf 5,376 Grm. in 3 Stunden stieg. Durch späteres Einströmen des ödematösen Transsudates in die Blutgefässe sank dann später derselbe wieder bis auf 3,142 Grm., eine Erscheinung, die wir überall, wo ein vermehrter Austritt von Lymphe durch Stauung im venösen Apparate zu Stande gekommen ist, berücksichtigen müssen.

In Folge von Kreislaufsstörungen erleidet somit das Blut je nach der Grösse und der Zeit ihres Bestehens eine unserer Untersuchung zugängliche zweifache Veränderung:

1) Benczúr und Csatáry a. a. O. S. 490.

1. eine Vermehrung seines Wassergehaltes bei gewöhnlicher oder die Norm überschreitender Wasseraufnahme, und

2. eine Eindickung des venösen Blutes durch erhöhte Wasserabgabe an die Gewebe in Folge der Stauungsconcentration, wobei wir nicht entscheiden können, wie weit durch den abnorm gesteigerten Lymphstrom eine Verdünnung des arteriellen Blutes stattfindet und seröse Plethora besteht.

In beiden Fällen ist eine Erschwerung der Blutbewegung und Erhöhung der Herzarbeit und zwar sowohl des rechten wie des linken Ventrikels die unmittelbare Folge.

In Fällen, in welchen die Belastung des Gefässapparates durch eine grössere Wasseransammlung des Blutes zu Stande kommt, kann dieselbe, wie sich aus der Erhöhung des Dichtigkeitscoëfficienten nach Reduction der Flüssigkeitsaufnahme berechnen lässt, $1/2$—1 Liter, also schon eine ganz erhebliche Grösse betragen. Es unterliegt indess keinem Zweifel, dass die **absolute Grösse**, um welche die Herzarbeit bei schwachem insufficienten Muskel gesteigert, d. h. um welche andauernd die Blutmenge durch improportionale Flüssigkeitsaufnahme und -Ausscheidung vermehrt und der Reibungswiderstand erhöht werden muss, **keine besonders hohe** zu sein braucht, um im ganzen Kreislauf subjectiv unangenehm und langsam schädigend empfunden zu werden.

Der Ausgleich dieses Missverhältnisses zwischen vermehrter wasserreicher Blutmenge und verminderter Herzkraft bildet eine hauptsächliche Aufgabe der allgemeinen Therapie der Kreislaufsstörungen.

Einfluss der Nahrungsaufnahme auf den Gefässapparat.

Die nächste Folge der Resorption von Speisen und Getränken vom Magen und Darm aus wird immer eine erhöhte Füllung des Gefässsystems sein. Oeffnet man nach einer etwas reichlichern Fütterung die Bauch- und Brusthöhle eines Hundes, so findet man Chylusgefässe und Ductus thoracicus prall angefüllt mit der von Magen und Darm einströmenden Nährflüssigkeit. Unmittelbar vor der Einmündung der Vena subclavia in die obere Hohlvene ergiesst sich der Strom in das dem rechten Herzen zufliessende Blut und erhöht den Druck zunächst in diesem und später in den Lungengefässen und dem arteriellen Apparate.

Dieser Strom wird selbstverständlich um so grösser sein, je

grösser die genossene Menge der festen Speisen und Flüssigkeiten ist, und wiederum grösser, wenn dieselben zugleich mit einander aufgenommen werden, als wenn eine längere Zwischenzeit zwischen Essen und Trinken verstreicht. Mit diesen Resorptionsvorgängen wird auch der Blutdruck Aenderungen erfahren müssen, und zwar proportional der Grösse und Dichtigkeit des Stromes, welcher vom Magen und Darm aus durch die Venen, Lymphgefässe und den Ductus thoracicus dem Herzen zufliesst. Es sind das Thatsachen, die ihren Nachweis eigentlich schon in der Erkenntniss der Ernährungsvorgänge gefunden haben. Aber auch ein directer Beweis für die Vermehrung der in den Gefässen strömendenden Blutflüssigkeit und Erhöhung des Blutdrucks nach der Nahrungsaufnahme lässt sich unschwer einbringen: einmal durch die Bestimmung des Blutdrucks kurze Zeit nach derselben, und dann durch die Untersuchung des Blutes selbst in Beziehung auf seine Dichtigkeit.

Da sich die Belastung des Gefässapparates nun ganz nach der Art und Menge der Nahrungsaufnahme richtet, werden die Aufschluss gebenden Untersuchungen diese vollauf zu berücksichtigen und Blutdruck und Dichtigkeit des Blutes

1. nach reichlicher Aufnahme fester und flüssiger Speisen und Getränke,
2. nach gesonderter Aufnahme von nur festen Nahrungsmitteln, und
3. bei ausschliesslicher Zufuhr von Getränken

zu bestimmen und zu unterscheiden haben.

a) Blutdruck und Dichtigkeitsverhältnisse des Blutes nach gleichzeitiger reichlicher Aufnahme von festen Speisen und Getränken. Die Erhöhung des Blutdrucks nach einer grösseren Mahlzeit und zwar wenn keine Verdauungs- und Resorptionsstörungen vorhanden sind, zumeist proportional der Menge der eingenommenen Speisen und Getränke, ist eine bekannte Thatsache. Ich sah in zahlreichen, wiederholten Versuchen nach gewöhnlichem und reichhaltigem Mittagsmahl den Blutdruck sowohl an der Art. radial., wie temporal. bei verschiedenen Personen um 25—40 und in 3 Fällen um 47, 49 und 57 Mm. Quecksilber ansteigen.

Auch lässt die Untersuchung des Blutes eine Zunahme seiner Dichtigkeit durch Vermehrung der Formelemente, insbesondere durch Vermehrung der weissen Blut- und Lymphkörperchen erkennen. Aus der älteren Literatur liegt die Untersuchung von Hirt vor, der das Verhältniss zwischen weissen und rothen Blutkörperchen bestimmte. Des Morgens im nüchternen Zustande fand er dasselbe = 1 : 1716; ½ Stunde nach dem Frühstück 1 : 695; dann 1 Stunde nach dem

Mittagessen 1 : 429, und 1 Stunde nach dem Abendessen 1 : 544; dagegen Frey nüchtern = 1 : 357 und 2 Stunden nach dem Mittagessen = 1 : 303. Nach den Untersuchungen von D. Pury stellte sich das Verhältniss: 4 Stunden nach dem Frühstück wie 1 : 463; 1 Stunde nach dem Mittagessen 1 : 291; nach Moleschott: 4 Stunden nach dem Frühstück 1 : 466; 2 Stunden nach einem eiweissarmen Mahle 1 : 356, nach einem eiweissreichen 1 : 282.

In der neuesten Zeit hat Schmaltz[1]) durch Bestimmung des specifischen Gewichtes des Blutes nach einer von ihm angegebenen Methode in 5 Untersuchungen 4mal einen nicht zu verkennenden Einfluss der Nahrungszufuhr auf das specifische Gewicht des Blutes nachweisen können. Während in Versuch I und V eine Steigerung des specifischen Gewichtes um ca. 0,002 eintrat — und zwar unter verschiedenen Versuchsbedingungen, da in dem einen Fall eine ziemlich reichliche, in dem andern gar keine Aufnahme von Getränken stattgefunden hatte —, nahm im Gegentheil im II. und IV. Versuche das Gewicht um ein Geringes ab; bei Versuch III blieb es absolut constant.

Neben der Bestimmung des Blutdruckes gibt die Bestimmung der Dichtigkeit des Blutes durch Ermittelung des Dichtigkeitscoëfficienten mit dem Cytometer genaue Aufschlüsse über die Belastung des Gefässapparates nach grösserer Aufnahme von Speisen und Getränken. Die Schwankungen im Hämoglobingehalt des Blutes sind dabei im Ganzen wohl nicht besonders zu verwerthen. Die Erhöhung des Dichtigkeitscoëfficienten ist vorzüglich bedingt durch das Auftreten einer grossen Zahl von weissen Blutkörperchen, bezw. Lymphkörperchen, welche auch der durchleuchteten Blutschichte nicht mehr die dem Hämoglobin angehörige rothe Färbung verleihen, sondern eine mehr gelbliche, die sofort auffällt. Ueber das Verhältniss der weissen Blutkörperchen zu den rothen haben schon die oben angeführten Untersuchungen aus früherer Zeit einigermaassen Aufschluss gegeben. Der Dichtigkeitscoëfficient bei gewöhnlicher und etwas reichlicher nicht zu opulenter Mahlzeit ergab sich mir in 12 Untersuchungen vor und 1 1/2—2 Stunden nach der Mahlzeit wie folgt:

Frau = 73,5 (vor) : 83,4 (nach); Mann = 82,0 (vor) : 90,5 (nach); 98,3 : 107,9; 98,9 : 110,1; 99,1 : 103,0; 99,7 : 111,0; 100,0 : 108,1; 100,0 : 113,3; vor 100,0 : 111,2; 100,0 : 117,7; vor 100,3 : 116, und einmal 103,2; nach 117,7.

1) R. Schmaltz, Die Untersuchung des specifischen Gewichtes des menschlichen Blutes. Deutsch. Archiv f. klin. Med. Bd. 47. H. 1 u. 2. S. 152. 1890.

Dabei zeigte sich der Hämoglobingehalt in der Regel mehr oder weniger vermindert. In einigen Fällen blieb er constant und nur zweimal beobachtete ich eine kleine Erhöhung desselben. Der Unterschied schwankte zwischen — 10 und + 5 %. Dieses Resultat findet wohl seine Erklärung in dem mikroskopischen Nachweis einer enormen Vermehrung der Lymphzellen in einer bestimmten Raumeinheit bei gleichzeitig mehr oder minder grosser Zunahme des Wassergehaltes des Blutes.

b) Vorwiegend eiweissreiche Mahlzeit mit Ausschluss von Getränken. Beobachtungszeit 1½—2 Stunden nach eingenommener Mahlzeit. Es liegen hier über Blutdruck und Dichtigkeit des Blutes nur wenige Beobachtungen vor. Die von mir angestellten Versuche ergaben eine nicht beträchtliche Blutdruckserhöhung, meist 6—10 Mm. Hg, wenn nicht zu viel Nahrung eingenommen wurde. Der Dichtigkeitscoëfficient erhöhte sich indess nach starker Mahlzeit bis um 16 %, in der Mehrzahl der Untersuchungen um 8—10 %. Dagegen blieb der Hämoglobingehalt wieder hinter diesem zurück, war aber durchweg grösser gefunden als bei reichlicher Mahlzeit mit grösserer Flüssigkeitsaufnahme. Die Zunahme betrug bis zu 7 %. Auch Tietze[1]) verzeichnet eine Erhöhung des Hämoglobingehaltes nach eiweissreicher und kohlehydratearmer Kost ohne jede Flüssigkeitsaufnahme. Während der Procentsatz bei der Versuchsperson durchschnittlich 85 % betrug, war er bei diesen Versuchen im Mittel 93 %, zeigte also eine Erhöhung von 8 %. Weitere Beobachtungen stehen noch aus.

c) Aufnahme grösserer Mengen von Flüssigkeit. Schon vor Jahren habe ich bei Blutdrucksbestimmungen mit dem Sphygmomanometer nach Aufnahme grösserer Flüssigkeitsmengen, Wasser, Bier, eine Erhöhung des Blutdrucks an der Arteria radialis erhalten und zwar in nicht unbedeutendem Grade. 1 Liter Wasser in Zeit von 10 Minuten getrunken erhöhte den Blutdruck um 10 Mm. Quecksilber, 2 Liter in 18 Minuten um 15 Mm., während nach Biergenuss = 2 Liter in 20 Minuten getrunken der Blutdruck bis auf 25 Mm. Hg, nach 2½ Liter in 35 Minuten getrunken um 30 Mm. Hg anwuchs und längere Zeit abnorm hoch sich erhielt.

In der neuesten Zeit sind nun von Maximovitsch und Rieder im klinischen Institute zu München Versuche über Blutdruckserhöhung

1) E. Tietze, Ueber den Hämoglobingehalt des Blutes unter verschiedenen Einflüssen. Inaug.-Diss. Erlangen 1880. Referat von Prof. Dr. Penzoldt, Ueber den Hämoglobingehalt des Blutes unter verschiedenen Einflüssen. Münchener med. Woch. Nr. 34, 1889.

nach Aufnahme von Flüssigkeiten angestellt, und dabei die bereits oben S. 41 angeführten Resultate nach dem Genusse von Wasser und Bier erhalten worden: Erhöhung des Blutdruckes bis um 40 Mm. Hg, Ueberfüllung des Gefässsystems, Anastomosenpuls.

Im Gegensatze zu Wasser und namentlich Bier verursachte ferner der Genuss von Wein in Form von Pfälzer- oder Rheinwein mit 12 % Alcohol, und zwar ½ Liter in 10—30 Minuten getrunken keine nennenswerthe Drucksteigerung. Nach Champagner hob sich zwar der Blutdruck um 10—15 Mm. Hg, war jedoch schon nach 1—1½ Stunden auf die Norm herabgesunken. Die gleichen Resultate ergaben schwere Weine, Portwein in Quantitäten von 350 Ccm. in 1½ St., sowie 200—400 Ccm. Glühwein in Zeit von 10—30 Minuten eingenommen; 50 Ccm. Kornbranntwein in zwei Absätzen in 30 Minuten getrunken rief nicht nur keine Erhöhung des Blutdrucks, sondern sogar ein geringes Absinken desselben um 5 Mm. Hg hervor.

Der Genuss von Thee und Kaffee, in Form eines Aufgusses in etwas grösserer Quantität als gewöhnlich getrunken bewirkte eine Blutdruckserhöhung nicht über 15—20 Mm. Nach 45 bis 60 Minuten war der normale Blutdruck wieder eingetreten.

Die Untersuchung der Dichtigkeit des Blutes nach grösserer Flüssigkeitsaufnahme ergab ganz entsprechend der Beobachtung über den Blutdruck durch rasch oder weniger rasch erfolgende Ueberfüllung des Gefässapparates eine mehr oder weniger grosse Herabsetzung des Dichtigkeitscoëfficienten. Nachdem 2 Liter Bier in 1 Stunde getrunken wurden, fiel der Dichtigkeitscoëfficient von 97,3 auf 85,9, und bei 3 Liter in 2 Stunden von 99,7 auf 90,1. In einem zweiten Versuche von 95,1 auf 82,0. Nach raschem Trinken von 1 Liter Wasser in 10 Minuten nahm der Dichtigkeitscoëfficient um 10 % ab.

Durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes des Blutes hat schon früher Lloyd Jones[1]) nachgewiesen, dass nach jeder Mahlzeit, wobei Flüssigkeit aufgenommen wurde, also insbesondere nach vorwiegender oder ausschliesslicher Einnahme von Getränken, das specifische Gewicht des Blutes falle. Ebenso hat Schmaltz nach Aufnahme von ¾ Liter 6 pro Mille Kochsalzlösung unter normalen Verhältnissen das specifische Gewicht des Blutes von einem relativ hohen Stand 1,061 auf 1,057 herabdrücken können, dasselbe stieg aber (durch Ausscheidung von überschüssigen Wasser durch den Harn) rasch wieder an und erreichte schon nach einer

1) Lloyd Jones, Journal of Physiol. 8. 1887; dann Luigi Devoto, Zeitschrift f. Heilkunde. Bd. IX. H. 2. 3. 1890.

halben Stunde das Durchschnittsmaass von 1059. Ein zweiter Versuch verlief analog.

Auch der Hämoglobingehalt des Blutes zeigte nach dem Grade der Verdünnung desselben durch vermehrte Flüssigkeitsaufnahme eine relative Verminderung von 8—10—12 %. Tietze fand nach reichlicher Flüssigkeitsaufnahme (1 1/2 Liter Bier in kurzer Zeit getrunken) den Hämoglobingehalt von 82 % auf 70 % gesunken. Auch Dr. Paster beobachtete, nachdem bei geringer Flüssigkeitsaufnahme der Hämoglobingehalt seines Blutes in 2 Versuchen je 100 % betrug, ein Absinken des Hämoglobingehaltes auf 92 und 93 %, als die fünffache Menge des gewöhnlichen Quantums aufgenommen war.

Bei der mikroskopischen Analyse waren die Leukocyten und Lymphzellen ausserordentlich spärlich aufzufinden und ausnahmslos leicht erkennbar.

Stellen wir nun das Ergebniss dieser Untersuchungen über die Belastung des Gefässapparates nach der Aufnahme von Speisen und Getränken in kurzer Uebersicht zusammen, so erhalten wir:

1. Bei gleichzeitiger reichlicher Aufnahme von Speisen und Getränken:
 Erhöhung des Blutdrucks, Vergrösserung des Dichtigkeitscoëfficienten, keine Veränderung oder Erniedrigung des Hämoglobingehaltes;
2. bei eiweissreicher Kost ohne Getränke, d. h. bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme:
 nur mässige Erhöhung des Blutdrucks, bedeutende dagegen des Dichtigkeitscoëfficienten, geringere des Hämoglobingehaltes;
3. bei reichlicher Aufnahme von Flüssigkeit allein:
 beträchtliche Erhöhung des Blutdrucks, Erniedrigung des Dichtigkeitscoëfficienten und des Hämoglobingehaltes.

Der Einfluss der Nahrungsaufnahme beziehungsweise der festen Speisen und der Flüssigkeiten auf die Belastung des Gefässapparates bei Kreislaufsstörungen ist nach diesen Untersuchungen ein ganz stark hervortretender, und das Resultat derselben wird bei der speciellen Aufstellung der Kostordnung von maassgebender Bedeutung sein.

Das hauptsächliche Interesse beansprucht hierbei die Aufnahme von Flüssigkeiten, da durch sie die grösste Belastung des Gefässapparates, Steigerung des Blutdrucks unter gleichzeitiger Abnahme der Dichtigkeit des Blutes, beziehungsweise Erhöhung des Wassergehaltes desselben verursacht wird.

Die Möglichkeit einer Erhöhung der Wassermenge im Blute richtet sich nun aber ganz und gar nach der mehr oder weniger lebhaften Thätigkeit der regulatorischen Apparate, durch welche die Wasserausscheidung aus dem Körper bewerkstelligt wird. Bei der raschen Ansammlung von Flüssigkeit im Gefässapparat und dem in der Norm rasch sich wieder vollziehenden Ausgleich hängt die Grösse und Dauer der Belastung hauptsächlich von der Grösse der Wasserausscheidung durch die Nieren ab. Wenn die Harnfluth alsbald nach der Flüssigkeitsaufnahme sehr lebhaft eintritt, so kann Blutdruck und Dichtigkeitscoëfficient auch bei grosser Flüssigkeitsaufnahme sich nur wenig verändern.

J. K., Packträger, 56 Jahre alt, trank innerhalb 2 Stunden 2450 Ccm. Bier; die während dieser Zeit gelassene Urinmenge betrug 1220 Ccm. und es blieben somit im Körper und wurden zum Theil auch durch insensible Perspiration ausgeschieden 1230 Ccm. Der Blutdruck erhöhte sich dabei in Art. der radial. von 130 auf circa 140 (142) Mm. Quecksilber und der Dichtigkeitscoëfficient sank von 98,1 auf 89,8.

Mit dieser Beziehung zwischen Belastung des Gefässapparates durch Flüssigkeitsaufnahme und Entlastung desselben durch die Wasserausscheidung aus den Nieren gewinnt die Frage nach der Grösse dieser und ihrem Verhältnisse zur Grösse der Flüssigkeitsaufnahme bei der diätetischen Behandlung von Kreislaufsstörungen, in welchen noch keine oder bereits Unregelmässigkeit in der Nierenthätigkeit sich bemerkbar macht, ganz besondere Wichtigkeit. Damit aber treten wir zuerst an die Frage, wie die Wasserausscheidung aus den Nieren nicht nur bei gewohnter, wobei übrigens selten das physiologische Maass eingehalten wird, sondern bei verschiedener Flüssigkeitsaufnahme sich verhalte, und welchen Einfluss wir auf dieselbe durch Aenderung in der Flüssigkeitsaufnahme gewinnen können.

B. Untersuchungen über die Wasserausscheidung durch die Nieren bei wechselnder Flüssigkeitsaufnahme.

Schon im Normalen schwankt die in 24 Stunden von den Nieren ausgeschiedene Wassermenge in ausserordentlich weiten Grenzen, so dass Mittelzahlen, wie sie aus den vielen von verschiedenen Forschern ausgeführten quantitativen Bestimmungen aufgestellt wurden, keine besondere Bedeutung zuerkannt werden kann. Die Grösse der Wasserausscheidung wird vor Allem und zu jeder Zeit von

der Grösse der Wasseraufnahme in Speisen und Getränken abhängen und, da die Elimination des Wassers aus dem Körper auf den verschiedenen Wegen, durch Schweisssecretion und Verdunstung von der Haut aus, durch Lungenexhalation und durch Harnabsonderung stattfinden kann, die grössere Wasserabgabe durch das eine Organ eine Verminderung jener der beiden anderen zur Folge haben. In zweiter Linie wird erst der Einfluss des Alters, des Körpergewichts und Geschlechtes in Rechnung zu bringen sein, wobei übrigens auch wieder die verschieden grosse Flüssigkeitsaufnahme, wie sie nach Alter, Geschlecht und Körpergewicht sich geltend macht, die Wasserausscheidung hauptsächlich bedingt.

Um wenigstens für die Beurtheilung pathologischer Zustände einigermaassen ein Bild zu gewinnen, will ich eine Reihe von Maass- und Gewichtsangaben über die normale mittlere Menge des innerhalb 24 Stunden ausgeschiedenen Harnes anführen.

Becquerel[1]) gibt die täglichen Durchschnittszahlen für Männer zu 1267 Gr., für Frauen zu 1371 Gr. an, während Lehmann[2]) bei gemischter Kost täglich 898—1448 Gr. Harn entleerte. Höhere Werthe verzeichnete Scherer[3]) und zwar bei einem Manne von 22 Jahren eine 24stündige Harnmenge von 2156, bei einem 38jährigen von 1761, bei einem 3½ jährigen Kind von 755 und bei einem 7 jährigen von 1077 Gr. Harn. Aus diesen Beobachtungen berechnet Scherer die tägliche Harnmenge für 1 Kg. Körpergewicht bei Kindern auf 47 Gr., bei Erwachsenen auf 29,5 Gr. Im Gegensatz zu Scherer fand Bischoff[4]) bei einem 45jährigen Manne von 108 Kg. Körpergewicht die 24stündige Harnmenge im Mittel zu 1662,7 = 15,4 für 1 Kg., Kaupp[5]) gibt aus einer Reihe sehr sorgfältiger Bestimmungen das mittlere tägliche Harnvolumen zu 1351,6—1357,4 Ccm. und Beigel[6]) zu 1668 Ccm. für Männer und 882 Ccm. für Frauen an.

Wie man wohl sieht, ist bei der vollkommenen Vernachlässigung der Flüssigkeitsaufnahme aus diesen Zahlen nichts zu machen und ich suchte daher bessere Anhaltepunkte zu gewinnen zur Entscheidung der Frage, wie sich die Harnausscheidung zur Aufnahme von Flüssigkeit in Form von Getränken im Normalen verhält. Zu diesem Zweck

1) Becquerel, Séméiotique des urines. Paris 1841. Deutsch von Neubert. Leipzig 1842.

2) Lehmann, Erdmann's Journ. f. prakt. Chem. Bd. XXV u. XXVII, und Phys. Chem. I.

3) Scherer, Verh. der phys. med. Ges. zu Würzburg 1852. Bd. III. S. 180.

4) Bischoff, Der Harnstoff als Maass des Stoffwechsels. Giessen 1853. Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. LXXXVIII. S. 101.

5) Kaupp, Arch. f. physiol. Heilkunde. 1856. S. 125 u. 554.

6) Beigel, Unters. über die Harn- und Harnstoffmenge. Nov. act. Acad. Leop. Bd. XXV.

habe ich mir die von Pettenkofer und Voit[1]) genau verzeichneten Werthe für die Aufnahme von Getränken und die Grösse der Harnausscheidung innerhalb 24 Stunden zusammengestellt und eine Procent-Berechnung des Plus und Minus der durch die Nieren wieder abgegebenen Flüssigkeit vorgenommen. Da wir nur die Harnmenge als solche für unsere praktischen Zwecke verwerthen können, habe ich der Einfachheit der Uebersicht und der unmittelbaren Verwendung halber darauf verzichtet, den in den Tabellen gleichfalls angegebenen Wassergehalt von Speisen und Getränken und die durch die Nieren, Respiration und Perspiration, ausgeschiedene Wassermenge zu verzeichnen. Ich erhielt bei dieser Berechnung folgende Zahlen:

Versuche	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Gr.	Harnmenge innerh. 24 Stunden in Gr.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge		Procentzahl in	
			Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.	Minus	Plus
I. Vers. Hunger und Ruhe	1027,2	1197,5	—	170,3	—	16,6
II. = = = = ...	500,0	613,8	—	113,8	—	22,7
III. = = - = ...	987,5	907,9	79,6	—	8,0	—
IV. = = = Arbeit	1977,83	1792,6	185,2	—	9,3	—
V. = Mittlere Kost. Ruhe . . .	1811,3	1343,1	468,2	—	25,8	—
VI. = = = = ...	2152,1	1119,3	1032,8	—	47,9	—
VII. = = = = ...	1608,7	1367,0	241,7	—	15,0	—
VIII. = = = Arbeit	2488,2	1182,8	1305,4	—	52,4	—
IX. = = = = ...	2046,0	1261,1	784,9	—	38,3	—
X. = Eiweissreiche Kost. Ruhe	3265,8	1982,6	1283,2	—	39,3	—
XI. = = = =	3261,9	2324,0	937,7	—	28,4	—
XII. = Stickstofflose Kost. Ruhe	1408,0	884,3	523,7	—	37,1	—
XIII. = = = =	1634,3	662,6	971,7	—	59,4	—
XIV. = Mittlere Kost. Ruhe	1411,9	1173,1	238,8	—	16,9	—
XV. = = = = ...	1563,7	1069,6	494,1	—	31,5	—

Den geringsten Unterschied finden wir in Versuch III, Hunger und Ruhe, in welchem nur 8 % weniger Harn erschien, als Flüssigkeit aufgenommen wurde, im I. und II. Versuch wurden sogar das eine Mal 16,6, das andere Mal 22,7 Gr. mehr Harn entleert, als die Flüssigkeitsaufnahme betrug. Da die Versuchsperson im Hungerzustand sich befand, ist das Wasser hierzu von den Geweben des Körpers abgegeben worden Die grösste Differenz zwischen den eingenommenen Getränken und der Harnmenge zeigt Versuch XIII bei stickstoffloser Kost und Ruhe, 59,4 %. Die grossen Zahlen in Versuch VIII mittlere Kost und Arbeit erklären sich von selbst: die erhöhte Muskelthätigkeit hatte eine vermehrte Schweissabsonderung und Lungenexhalation zur Folge, wodurch die Wasserabgabe durch die Nieren eine entsprechende Reduction erfahren musste.

Als am wahrscheinlichsten werden wir nach diesen Versuchen annehmen dürfen, dass unter verschiedenen Verhältnissen bei der Aufnahme

1) Pettenkofer u. Voit, Untersuchungen über den Stoffverbrauch des normalen Menschen. Zeitschr. f. Biol. Bd. II. H. IV. 1866.

einer Flüssigkeitsmenge, wie sie zum Theil dem Durstgefühl entspricht, ein Procentsatz von ca. 8,0—52,4 (59,4 % bei stickstoffloser Kost) im Mittel von 31,5 % der aufgenommenen Flüssigkeit oder vielmehr des in den Getränken eingenommenen Wassers, wenn wir die in Lösung befindlichen Substanzen vernachlässigen wollen, neben dem in den Speisen enthaltenen durch Haut und Lungen ausgeschieden wird.

Beeinflusst wird die Wasserausscheidung durch die Nieren, wie es scheint, abgesehen von der Menge des eingenommenen Getränkes und des in den Speisen enthaltenen Wassers, noch durch die Qualität der Nahrung. Nach J. Ranke wird die Harnmenge bei Fleischkost vermehrt, hochgradig vermindert, wie wir bei den obigen Versuchen gesehen haben, bei stickstoffloser Kost, beeinflusst ferner durch das Alter, Körpergewicht, Geschlecht, Bewegung, Ruhezustand und Thätigkeitsgrad der Organe, endlich auch durch die äussere Temperatur. Nach Kaupp soll das tägliche Harnvolumen mit jeder Zunahme der Temperatur von 1 ° C. um 60 Ccm. sinken.

Die zweite wichtige Frage nach der in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnmenge und ihrem Verhältniss zu der in den Getränken aufgenommenen Flüssigkeitsmenge ist die Frage nach der Zeit, in welcher eine in den Körper aufgenommene Flüssigkeit im Normalen wieder durch die Nieren ausgeschieden wird, oder nach der Grösse der Secretionsthätigkeit der Niere bei erhöhter Zufuhr von Flüssigkeit.

Kaupp hat angegeben, dass von den von ihm gefundenen absoluten Mengen des in 24 Stunden entleerten Harns zwei Drittheile auf den Tagharn und nur ein Drittheil auf den Nachtharn treffen sollten; es beliefe sich darnach die mittlere absolute Menge des ersteren auf 889,7 Ccm., die des letzteren auf 466,7. Wir können schon a priori annehmen, dass diese Zahlen der Wirklichkeit kaum entsprechen dürften, da es vor Allem darauf ankommen muss, zu welcher Zeit die meiste Flüssigkeitsmenge in den Körper aufgenommen wird, und die Ausscheidung des in derselben enthaltenen Wassers durch die Nieren wird von der mehr oder weniger raschen Aufsaugung von Magen und Darm aus bedingt werden. Experimentelle Untersuchungen über diese Frage liegen nur von Falk[1]) vor, welcher bei Hunden nach Eingiessung von Wasser in den Magen oder Injection in das Blut die stündliche von den Nieren ausgeschiedene Harnmenge durch Entleerung der Blase mittelst des Katheters so genau wie möglich zu bestimmen suchte. Die Thiere wurden so gefüttert und gehalten, dass sie morgens früh vor dem Versuch nüchtern waren. Die mehr oder weniger grosse Menge (500—1000 Ccm.) des in den Magen eingebrachten Wassers steigerte den niedrig gehenden Harnfluss rasch zu einer hoch ansteigenden Fluth, so dass in der zweiten und dritten Stunde nach der Einspritzung die grösste Menge des injicirten Wassers wieder entfernt worden war. Ebenso verhielt es sich bei

1) F. A. Falk, Ein Beitrag zur Physiologie des Wassers. Zeitschr. f. Biol. Bd. VIII. H. 3. S. 423 f., dann S. 441. 1872. Schluss des Aufsatzes: Bd. IX. H. 2. 1873.

den Einspritzungen von Wasser in die Venen und hier wurde von Falk wiederholt nachgewiesen (S. 441), dass, je weniger die Wasserinfusion in das Getriebe des Organismus eingegriffen hatte, um so sicherer und rascher das dem Blut mitgetheilte Wasser durch die Nieren wieder ablief und umgekehrt. Wo keine Störung stattfand, brachten die Nieren schon in der zweiten Stunde nach der Infusion fast die Hälfte des eingespritzten Wassers in die Harnwege.

Wo es sich um Regulirung der Kreislaufsstörungen handelt, wird die Bestimmung der Flüssigkeits- bezw. Wasseraufnahme zu allererst gebunden sein an die Grösse der durch die Nieren wieder ausgeschiedenen Harnmenge innerhalb einer bestimmten Zeitperiode, d. h. innerhalb 24 Stunden.

Wenn eine rasche und bedeutende Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper erzielt werden soll, so wird der Erfolg immer davon abhängig sein, ob das in den Getränken aufgenommene Wasser wieder in einer solchen Menge durch den Harn ausgeschieden wird, dass man die Ueberzeugung gewinnt, dass nichts im Körper zurückbleibt, sondern im Gegentheil noch ein Theil des für den Verbrauch nothwendigen Wassers von dem im Körper aufgestauten und die Gewebe durchtränkenden abgegeben werden muss. Es ist wohl vorauszusehen, dass nach der Grösse der Störungen im Kreislaufe und den davon abhängigen Veränderungen in den Nieren das Maass ein verschiedenes sein wird, über das hinaus die Thätigkeit der wasserausscheidenden Organe, Nieren, Haut und Lungen nicht mehr ausreicht, das in den Körper aufgenommene Wasser wieder aus demselben zu entfernen. Es ist daher im speciellen Falle immer von Wichtigkeit, die Grenze annähernd zu wissen, innerhalb welcher noch eine vollständige Elimination der Wassermenge aus dem Körper zu erwarten ist, oder vielmehr, wie weit wir die Thätigkeit der Nieren noch für genügend erachten können, eine bestimmte Wassermenge noch vollständig zur Ausscheidung zu bringen.

Zur Feststellung der hierher gehörigen Thatsachen habe ich nun nachfolgende Versuche unternommen:

Ich liess bei einer grossen Anzahl von Personen, welche an verschiedenen Störungen im Circulationsapparat erkrankt waren, die von ihnen innerhalb 24 Stunden eingenommene Flüssigkeitsmenge, sowohl Getränke wie Suppen, in einem von 5 zu 5 Ccm. abgetheilten Messcylinder so genau wie möglich bestimmen und ebenso die in derselben Zeit abgesonderte Harnmenge notiren. In diesen auf mehrere Tage und Wochen hin sich erstreckenden Versuchsreihen war die Flüssigkeitsaufnahme in der ersten noch die früher eingehaltene; in den folgenden wurde die in den Getränken aufgenommene Flüssigkeitsmenge entsprechend herabgesetzt und die

Suppe gänzlich weggelassen. Die festen Speisen verblieben die gleichen wie in den früheren Tagen. Ebenso war die Muskelarbeit und die Erregung der Schweissnerven durch die Lebensweise des Kranken in keinem Sinne geändert worden. Da diese Untersuchungen vorzüglich den praktischen Arzt interessiren und an Individuen vorgenommen werden sollen, deren gestörte Kreislaufsverhältnisse Gegenstand der Behandlung sind, so habe ich wieder nur die Volumenbestimmung der eingenommenen Flüssigkeitsmenge und des Harns verzeichnet und die schwieriger auszuführende Wasserbestimmung vermieden. Die Zahlen werden daher nicht ganz der absoluten Wassermenge in beiden Flüssigkeiten entsprechen.

Ich erhielt folgende Resultate:

Im Normalen fand ich bei einer verminderten Flüssigkeitsaufnahme die Harnausscheidung sich verschieden verhalten, zumeist bedingt durch die Grösse der Reduction, welche die Flüssigkeitsaufnahme erfuhr.

1. Zuerst anzuführen sind jene Fälle, welche die überwiegende Mehrzahl bilden und in welchen mit der Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme zugleich auch eine verminderte Harnausscheidung eintrat, annähernd entsprechend der Grösse der ersteren.

2. Dann kann die Harnausscheidung, wie schon die aus den Pettenkofer-Voit'schen Untersuchungen berechneten Zahlen ersehen lassen, relativ etwas grösser werden, wenn weniger, als wenn mehr getrunken wird.

3. Aber auch absolut grösser kann die Harnmenge werden, wenn eine beträchtliche Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme erfolgt Die Differenz zwischen Harnausscheidung und Flüssigkeitsaufnahme wird selbst zu einer positiven Grösse, es wird durch die diuretische Wirkung der Harnsalze um ein Geringes mehr Harn ausgeschieden, als Flüssigkeit aufgenommen wurde.

Wie unter normalen Verhältnissen fand ich auch bei Beschädigungen am Circulationsapparat, wenn eine vollständige Compensation sich ausgebildet hatte, die Harnausscheidung sich gestalten. Die Harnmenge war bei mässiger Reduction der Flüssigkeitsaufnahme relativ grösser und nur unter bedeutender Reduction dieser wurde etwas mehr Harn ausgeschieden, als Flüssigkeit dem Körper zugeführt worden war.

In den nachfolgenden Tabellen habe ich nun die Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung aus einer Reihe von Fällen verzeichnet, in welchen normale Verhältnisse vorwalteten oder vorhandene Störungen im Circulationsapparat durch Compensation vollkommen ausgeglichen waren.

I. Untersuchungen bei normalem Circulationsapparat oder genügender Compensation.

1. Hr. A. R., 34 J. alt. Normal.

Tag des Versuches (1882)	Innerhalb 24 Stunden aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 Stunden in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge	
			Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
	Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XI. 18.	2100	1700	400	—
= 19.	1850	1500	350	—
	Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XI. 20.	925	750	175	—
= 21.	780	625	165	—

2. Frau J. P., 67 J. alt. Geringe Fettleibigkeit, keine Stauungen.

	Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XII. 5.	1418	660	758	—
= 6.	1528	695	833	—
	Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XII. 10.	740	635	69	—
= 11.	850	875	—	25
= 18.	750	870	—	120
= 19.	750.	780	—	30
= 20.	750	650	100	—
= 21.	950	650	300	—
= 22.	750	625	125	—
= 27.	875	555	320	—
= 28.	625	650	—	25
= 29.	625	690	—	65

3. Hr. P. H., 52 J. alt. Beginnende Atheromatose; noch keine hervortretenden Störungen.

	Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XII. 5.	3860	2950	910	—
= 6.	3860	3300	560	—
= 7.	3905	3000	905	—
	Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
. .	. . .	. . .	. . .	. .
XII. 15.	1050	920	130	—
= 16.	1300	860	440	—
= 17.	1050	910	140	—
= 18.	950	920	30	—
= 19.	1200	850	350	—
= 22.	950	970	—	20
= 23.	1200	850	350	—
= 24.	1250	910	340	—
= 25.	1500	1300	200	—
= 27.	1200	1100	100	—

Tag des Versuches (1883)	Innerhalb 24 Stunden aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 Stunden in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge	
			Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
	Weitere Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
I. 2.	700	720	—	20
= 3.	650	780	—	130
= 7.	650	710	—	69
= 8.	650	750	—	100
= 9.	650	700	—	50
= 10.	650	670	—	20

Nach Erhöhung der Flüssigkeitsaufnahme auf 900 Ccm. trat wieder eine Verminderung der Harnmenge von 130—150 Ccm. ein.

4. Hr. G. A., 69 J. alt. Insufficienz und Stenose der Aortenklappen, noch vollständig ausreichende Compensation.

Tag des Versuches (1882)	Innerhalb 24 Stunden aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 Stunden in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge	
			Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
	Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XII. 12.	2540	1904	636	—
= 13.	2450	1924	526	—
	Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XII. 14.	1150	950	200	—
= 15.	1170	870	300	—
= 16.	1150	670	480	—
= 17.	1150	850	300	—
.	. .	. .	. .	. .
= 25.	900	750	150	—
= 26.	1000	800	200	—
= 27.	800	780	20	—
= 28.	800	625	175	—

Aus den vielen von mir vorgenommenen Untersuchungen über die Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung unter normalen Verhältnissen, unter Enthaltung grösserer körperlicher Anstrengung und ohne Einwirkung differenter höherer oder niedrigerer äusserer Temperatur, wobei übrigens der Genuss wasserreicher Speisen, Obst etc. als selbstverständlich ausgeschlossen ist, dürfte dieselbe auf 20—32 % festzusetzen sein, die weniger an Harn ausgeschieden werden, als Flüssigkeit aufgenommen wurde.

II. Untersuchungen bei Kreislaufs-Störungen.

Da die Kreislaufsstörungen, welche aus den oben angegebenen Ursachen, Beschädigung des Circulationsapparates etc. sich ableiten, je nach diesen und anderen begleitenden Momenten verschiedene Veränderungen sowohl in Bezug auf die Menge der im Körper angehäuften Flüssigkeit als auch in der Beschaffenheit des Blutes selbst und der Art seiner Vertheilung und des Druckes, unter welchem dasselbe in den einzelnen Gefässsystemen steht, zur Folge haben, so werden auch die Grenzen verschiedene sein, innerhalb welcher Flüssigkeitsaufnahme und -Ausscheidung sich bewegen und bestimmte Verhältnisse zwischen beiden sich ergeben. Die weitgehende Bedeutung dieser Unterschiede für die Behandlung ergibt sich am besten durch die Einsicht, welche wir dabei in die Störungen der Circulationsverhältnisse selbst bekommen [1].

Nach den mir gegenwärtig vorliegenden Untersuchungen, die sich seit dem Jahre 1875 über mehr als 300 Fälle erstrecken, lassen sich in Bezug auf das Verhalten der Harnausscheidung bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme folgende Gruppen typischer Fälle zusammenstellen.

1. Gruppe, Fälle, in welchen infolge mehr oder weniger vorgeschrittener Stauungen und verminderter Harnsecretion neben zu grosser Aufnahme von Flüssigkeit eine Ansammlung von Wasser im Blute und den Geweben stattgefunden hat, Hydrämie und seröse Plethora vorhanden ist. Die Patienten haben ein schwammiges, aufgedunsenes Aussehen, blasse fahle Gesichtsfarbe, blasse Schleimhäute oder schwach livide Röthung derselben. Es sind jene Fälle, welche speciell als mit seröser Plethora einhergehend immer be-

1) Auf der Klinik von Prof. Körner in Gratz wurden seit dem Jahre 1862 bei jedem Patienten täglich die in 24 Stunden aufgenommenen Flüssigkeitsmengen und ebenso die in derselben Zeit abgegebenen Harnmengen gemessen. Zeigte sich hierbei ein Missverhältniss zwischen Aufnahme und Abgabe, so wurden die Ingesta so lange herabgesetzt, bis das Gleichgewicht hergestellt war. Die Kranken gewöhnten sich sehr rasch an die verminderte Flüssigkeitszufuhr, welche um so weniger unangenehm empfunden wurde, als in der Regel zuerst die warmen Flüssigkeiten reducirt und zur Befriedigung des Durstgefühls kleine Quantitäten frischen Wassers gereicht wurden. Unter diesem Verfahren hat Glax bei vielen Herzkranken ohne jede weitere Medication die schönsten Erfolge gesehen und namentlich beobachtete man regelmässig, dass die Diurese um so rascher stieg, je geringer die Flüssigkeitszufuhr war. Nach einer von Prof. Glax später erhaltenen speciellen Mittheilung.

zeichnet werden, und bei Kreislaufsstörungen infolge von Fettherz und Fettsucht, aber auch bei anderen Erkrankungen des Herzmuskels und Klappenfehlern unter reichlicher Aufnahme von Speisen und Getränken, insbesondere der letzteren (selbst des Wassers), zur Ausbildung kommen.

In diesen Fällen ist die Circulationsstörung oft schon so weit vorgeschritten, dass bereits abnorme Wassermengen aus dem aufgestautem venösen Blute austreten und die Spannung der Gewebe[1]), wie der geringe Turgor und das gedunsene Aussehen des Kranken zeigt, in Abnahme begriffen ist. Wenn auch vorerst die aus den Capillaren transudirte Flüssigkeit noch vollständig oder zum grössten Theile durch die Lymphgefässe wieder in den venösen Apparat zurückströmt, wird doch bei allmählich sich steigernder Zunahme der Stauungen und dem gleichfalls sich erhöhenden Austritt von seröser Flüssigkeit in die Gewebe alsbald ein Zustand eintreten, in welchem die Spannung dieser so beträchtlich herabsinkt, dass der Rückfluss der ausgetretenen Flüssigkeit dadurch erschwert und zum Theil verhindert wird und ödematöse Anschwellungen zur Ausbildung kommen.

Bei Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme tritt hier, wenn keine eigentliche Nierenerkrankung vorliegt und die Herzkraft nicht zu tief gesunken ist, eine **erhebliche Zunahme** der Harnsecretion ein.

1. Frl. M. St., 52 J. alt, bedeutende Scoliose und Herzhypertrophie, nicht mehr ausreichende Compensation.

Tag des Versuches (1881)	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm	Harnmenge innerhalb 24 St. in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.	Tag des Versuches.	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 St. in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.					Nach d. Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.				
I. 3.	1217	827	390	—	I. 9.	625	800	—	175
„ 4.	1684	1416	270	—	„ 10.	625	875	—	250
„ 5.	1422	655	767	—	„ 11.	625	765	—	140
„ 6.	1325	675	650	—	„ 12.	625	780	—	155
„ 7.	1502	1400	102	—	„ 13.	625	815	—	190
„ 8.	1545	1475	70	—	„ 14.	625	820	—	195

1) A. Landerer, Die Gewebsspannung in ihrem Einfluss auf die örtliche Blut- und Lymphbewegung. Leipzig, Vogel 1884.

Tag des Versuches	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 St. in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.	Tag des Versuches	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 St. in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
I. 15.	625	685	—	60	I. 20.	625	745	—	120
= 16.	625	850	—	230	= 21.	925	840	85	—
= 17.	625	770	—	145	= 22.	640	725	—	85
= 18.	755	820	—	65	= 23.	645	915	—	270
= 19.	640	925	—	285					

31. Januar. Dyspnoe und dyspnoische Erregung beim Gehen und Treppensteigen vollständig verschwunden.

2. Hr. C. E., 50 J. alt, Insufficienz der Aortenklappen und aneurysmatische Erweiterung des Aortenbogens (1881).

Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme				
X. 27.	1400	1200	200	—
= 28.	1590	1220	370	—
= 29.	1650	1350	300	—
= 30.	1400	1250	150	—
= 31.	1300	1100	200	—
Nach d. Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.				
XI. 1.	750	820	—	70
= 2.	750	850	—	100
= 3.	750	840	—	90
= 4.	750	860	—	110
= 5.	750	1000	—	250
= 6.	750	980	—	230
= 7.	750	950	—	200
= 8.	750	900	—	150
= 10.	750	1000	—	250
= 11.	750	1050	—	300
XI. 12.	750	1050	—	300
= 13.	750	1000	—	250
= 14.	750	950	—	200
= 15.	750	800	—	150
= 16.	750	1000	—	250
= 17.	750	900	—	150
= 18.	750	950	—	200
= 19.	750	850	—	100
= 28.	750	1150	—	400
= 29.	750	1120	—	370
= 30.	750	1050	—	300
XII. 1.	750	1020	—	270
= 2.	750	1040	—	290
= 3.	750	840	—	90
= 10.	750	1000	—	250
= 11.	750	850	—	100
= 12.	750	1000	—	250

Kein Herzklopfen, keine Athemnoth mehr, Treppensteigen ermöglicht. Puls mehr regelmässig und kräftiger.

3. Hr. M. F., 60 J. alt, Emphysem, Herzhypertrophie, ausgesprochene Stauungen.

Tag des Versuches (1882)	Innerhalb 24 Stunden aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 Stunden	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.				
XII. 23.	1970	1410	560	—
= 24.	1710	1650	60	—

Tag des Versuches	Innerhalb 24 Stunden aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 Stunden	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge	
			Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
	Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XII. 25.	850	1150	—	300
„ 26.	850	1100	—	250
„ 27.	850	1450	—	600
„ 28.	850	1050	—	200

. .

Am 19. Januar 1885 Schwerathmigkeit gänzlich gehoben. Schlaf erleidet keine Störung mehr. Gehen und Treppensteigen vollständig ermöglicht. Nach Ersteigen von 3 Treppen ist die Respiration noch so frei erhalten, dass der Kranke sofort zu sprechen vermag.

4. Fr. K. U., 68 J. alt, Fettsucht, Fettherz, fettige Degeneration des Herzmuskels, Stauungen, Oedeme (1881).

	Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
X. 23.	1655	1275	380	—
„ 24.	1480	1250	230	—
	Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.			
XI. 2.	801	1050	—	249
„ 4.	901	950	—	89
„ 5.	901	950	—	49
„ 6.	901	1120	—	219
„ 9.	861	1140	—	279
„ 10.	801	1110	—	309
„ 11.	801	1040	—	232
„ 12.	801	1340	—	539

5. H. v. H., 64 J. alt, Fettherz, chronische Myocarditis, Arteriosclerose leichteren Grades. (Die häufigsten und wichtigsten Zahlen den sorgfältig geführten Tagebüchern entnommen.)

Im Jahre 1886.

Vor d. Reduct. d. Flüssigkeitsaufnahme.

Flüssigk.-Aufn.	Harn	Diff.
2350	1985	— 385
2850	1725	— 1125
2377	2005	— 370

Nach d. Red. d. Flüssigkeitsaufnahme.

Flüssigk.-Aufn.	Harn	Diff.
950	1195	+ 245
750	880	+ 130
750	890	+ 140
950	1000	+ 10

Im Jahre 1887.

Flüssigk.-Aufn.	Harn	Diff.
800	1110	+ 310
850	850	0
850	1200	+ 350
850	1050	+ 200
850	885	+ 35

Im Jahre 1888.

Flüssigk.-Aufn.	Harn	Diff.
900	1170	+ 270
1025	1400	+ 375
1150	1250	+ 100
1150	1300	+ 150
1400	1300	— 100
1150	1150	0
950	1175	+ 225
800	950	+ 150
950	1350	+ 400

Im Jahre 1889.

Flüssigk.-Aufn.	Harn	Diff.
1200	1250	+ 50
1200	1500	+ 300
1200	1150	— 50
1200	1100	— 100
1400	1250	+ 150
900	925	— 25
800	1250	+ 450

Im Jahre 1890 nach monatelang vorausgegangener Flüssigkeitsaufnahme von circa 2000; genauere Aufschreibungen fehlen; neu auftretende Störungen im Kreislauf. Flüssigkeits-Reduction.

Flüssigk.-Aufn.	Harn	Diff.	Flüssigk.-Aufn.	Harn	Diff.
950	1350	+ 400	900	1350	+ 450
1070	1550	+ 480	1050	1450	+ 400
950	1050	+ 100	1000	1380	+ 380

Die Mehrausscheidung von Wasser im Harn, als in den Speisen und Getränken aufgenommen wurde, ist nach der ersten Ueberlegung wohl nur dadurch möglich, dass der Ueberschuss an Wasser dem Blute und der in den Geweben angesammelten Flüssigkeit entnommen wird. Um zu prüfen, ob diese aprioristische Annahme richtig ist, wurden nachfolgende Versuche ausgeführt, bei welchen die Wasserabnahme des Blutes durch die Ermittelung des Hämoglobingehaltes und des Dichtigkeitscoëfficienten bestimmt wurde. Die Untersuchungen bestätigten die Voraussetzungen und ergaben allenthalben eine Zunahme des Hämoglobingehaltes und des Dichtigkeitscoëfficienten, das heisst eine Wasserabnahme oder Eindickung des Blutes. Es ist selbstverständlich, dass eine Zunahme des Hämoglobins im Blute ausbleiben kann, wenn eine grössere Flüssigkeitsmenge selbst noch ohne nachweisbaren Hydrops in die Gewebe ausgetreten war und von da wieder in die Gefässe zurückströmt. (Vergl. auch Benczúr und Czatáry a. a. O.).

Name der Krankheit	Alter	Aufgen. Flüssigkeit in Ccm.	Harnmenge in Ccm.	Differenz Weniger	Differenz Mehr	Procentiger Gehalt in Plus und Minus	Hgl. in %	Dichtigkeits-Coëff. in %
1. Herr M.	47	2200	1040	1160	—	— 47,3	90,0	100,0
Fettherz und Fettleibigkeit		2350	1656	665	—	— 23,5		
		950	1085	—	135	+ 14,2		
		950	1260	—	310	+ 32,5	99,0	108,4
						Differenz =	9,0	8,4
2. Herr B.	51	4440	2294	2146	—	— 48,3	90,0	95,5
Fettherz und Fettleibigkeit		2427	1039	1388	—	— 57,2		
		1000	915	85	—	— 8,5		
		1000	977	23	—	— 2,3	102,0	103,8
						Differenz =	12,0	8,3
3. Fr. v. L.	32	1230	985	245	—	— 19,9	64,5	66,4
Fettherz und Fettleibigkeit		1320	1140	180	—	— 13,7		
		750	680	70	—	— 9,3		
		750	630	120	—	— 16,1	75,5	77,1
						Differenz =	11,0	10,7
4. Herr A.	54	4780	2180	2610	—	— 54,6	105,0	117,7
Fettherz. Chron. Myocarditis.		4370	2260	2110	—	— 48,3		
Oedeme		1000	1560	—	560	+ 56,0		
		1000	1720	—	720	+ 72,0	110,0	129,3
						Differenz =	5,0	11,6

Name der Krankheit	Alter	Aufgen. Flüssigkeit in Ccm.	Harnmenge in Ccm.	Differenz Weniger	Differenz Mehr	Procentiger Gehalt in Plus und Minus	Hgl. in %	Dichtigkeits-Coëff. in %
5. Herr Fr.	48	3120	1670	1450	—	— 46,4	89,0	91,9
Chron. Myocarditis. Fett.		2270	1680	590	—	— 25,9		
Degeneration.		850	1380	—	530	+ 38,4		
		850	1265	—	415	+ 32,8	103,0	105,7
						Differenz =	14,0	13,8
6. Herr W.	67	2100	1160	940	—	— 44,8	85,5	87,9
Fettherz. Myodeg. cord.		2000	940	1060	—	— 53,0		
Skleros. d. Coron. Art.		950	1095	—	145	+ 15,2		
		950	1290	—	340	+ 35,7	98,0	100,0
						Differenz =	12,5	12,1
7. Herr Mr.	21	a) 3500	2935	565	—	— 16,2	85,0	88,1
Ueberangestr. Herz.		b) 600	845	—	245	+ 40,8	92,0	95,0
Dilatation. Soldat		c) 450	990	—	540	+ 120,0	93,0	96,0
						Differenz zwischen a und c =	7,0 u. 8,0	6,9 u. 7,9
8. J. Mg.	12	1200	830	370	—	— 30,9	64,5	69,0
Knabe		1280	760	520	—	— 40,7		
Inssuffic. der Mitr.		750	1095	—	345	+ 46,0		
		750	915	—	165	+ 22,0	73,5	76,2
						Differenz =	9,0	7,2
9. Herr L.	32	a) 1625	902	723	—	— 44,5	83,0	86,7
Insuffic. der Aortaklappen		1575	789	786	—	— 49,9		
		b) Nach 18 Tagen bei einer durchschnittlichen Flüssigkeitsaufnahme von 850—950 Ccm. und einem Ueberschuss an Harn + 6 bis 10 %					89,0	93,0
		c) Nach weiteren 31 Tagen unter annähernd den gleichen Verhältnissen					91,5	94,9
						Differenz zwischen a und c =	8,5	8,2
10. Frl. L. Insuff. und Stenose der Mitralis u. Aortaklappen	15	Die genauen Zahlen über die Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheiden wurden leider verloren. Bei 800 Ccm. Flüssigkeitsaufnahme ca. 650 bis 600 Urin, am 2. Tage bei 500 Ccm. Flüssigkeitsaufnahme 1085 Ccm. Urin						
		Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme					73,0	76,2
		Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme					84,5	86,1
						Differenz =	11,5	9,9

Name der Krankheit	Alter	Aufgen. Flüssigkeit in Ccm.	Harnmenge in Ccm.	Differenz: Weniger	Differenz: Mehr	Procentiger Gehalt in Plus und Minus	Hgl. in %	Dichtigkeits-Coëff. in %
11. Herr G. v. B. Insuff. der Mitralis	45	1350	920	430	—	— 31,8	93,0	95,4
		1150	1015	135	—	— 11,7		
		750	700	50	—	— 6,6		
		750	849	—	99	+ 13,2	98,0	100,5
						Differenz =	5,0	5,1
12. Herr R. Atheromatose. Fettherz. Insuff. der Aortaklappen	61	Patient hat die Aufzeichnungen von Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung nicht aufbewahrt.						
		Vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme					84,0	87,9
		Nach der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme					93,0	95,3
						Differenz =	9,0	7,4
13. Herr Wg. Fettherz. Artherom. Insuff. d. Mitralis	57	1580	785	795	—	— 50,3	90,0	90,1
		1850	885	965	—	— 52,2		
		1050[1])	870	180	—	— 17,1		
		1100[1])	780	320	—	— 32	96,0	100,0
						Differenz =	6	9,9

2. Gruppe, Fälle, in welchen eine beträchtliche Beschädigung des Circulations-Apparates vorliegt, Klappenfehler und ungenügende Compensation, aber die Nieren noch relativ gut functioniren und eine übermässige Aufnahme von Flüssigkeit nicht statthat.

In diesen Fällen ist wohl eine beträchtliche Stauung im venösen Apparate vorhanden, aber keine abnorme Flüssigkeits-Ansammlung im Körper durch irgendwelche Untersuchung nachweisbar. Das infolge der Stauung vermehrt aus den Venen austretende Wasser strömt infolge der gut erhaltenen Gewebsspannung rasch und vollständig durch den Lymphapparat zum rechten Herzen wieder zurück und wird, wenn es überschüssig geworden, durch den arteriellen Strom in den gut secernirenden Nieren zur Ausscheidung gebracht. Es sind das Fälle von beginnender Compensationsstörung bei Klappenfehlern, zu welchen ich auch jene rechne, in denen Bamberger und Lichtheim eine Vermehrung der festen Bestandtheile des venös aufgestauten Blutes nachgewiesen haben. In diesen Fällen ist wohl keine vermehrte Wassermenge im Körper vorhanden, der venöse Apparat aber entschieden zu hoch belastet, wie die Stauungen beweisen. Bei Klappenfehlern am linken Ostium venosum ist bereits deutlich nachweisbare Stauungsdilatation

1) Hohe Tagestemperatur, starke Transpiration.

auch des rechten Ventrikels und überhaupt eine Erschwerung der Arbeit des rechten Herzens vorhanden. Dass die Herzarbeit noch weiterhin hochgradig erschwert wird, wenn überhaupt oder auf einmal zu viel Flüssigkeit aufgenommen wird, ergibt jede einigermaassen sorgfältige Beobachtung solcher Kranken.

Die Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme ergibt, wie man sich das hier schon voraussagen kann, nicht nur **keine vermehrte** Harnausscheidung, sondern lässt nicht selten ein **relativ grosses Minus an Harn** erscheinen.

Die Untersuchungsresultate von Feilchenfeld, welcher fast nur Kranke, die zu dieser Gruppe gehören, beobachtete und keine entsprechende Erhöhung der Harnausscheidung nach Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme erhielt, finden hierin ihre vollständige Erklärung.

1. Fr. G., 34 J. alt, verheirathet; keine Kinder. Insuffic. der Mitralis; vorgeschrittenere Compensations-Störung. Am 8. März 1890 Compensation ganz erheblich gekräftigt. Hämoglobingehalt des Blutes = 86 %. Dicht.-Coëff. = 89,2. (Die häufigsten und wichtigsten Zahlen den sorgfältig geführten Tagebüchern entnommen.)

Im Jahre 1888.

Tag	Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz
3. Nov.	1350	720	— 630
4. „	1125	685	— 440
5. „	750	420	— 330
11. „	800	485	— 265
13. „	650	565	— 85
14. „	675	395	— 280
16. „	625	425	— 200
17. „	725	380	— 345
. . . .			
26. Dec.	465	365	— 100
27. „	680	355	— 325
28. „	410	325	— 85
29. „	400	455	+ 55
30. „	425	475	+ 50
31. „	450	450	0

Im Jahre 1889.

Tag	Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz
1. Jan.	375	380	+ 5
2. „	490	500	+ 10
3. „	725	525	— 20
4. „	425	415	— 10
5. „	475	475	— 0
6. „	665	515	— 140
7. „	375	460	+ 85
. . . .			
9. März	700	465	— 235
10. „	650	435	— 350
. . . .			
12. April	870	720	— 150
13. „	750	630	— 120
14. „	625	630	+ 5
15. „	750	695	— 65

Vom November 1889 bis April 1890 schwankte die Grösse der Differenz bei einer Flüssigkeitsaufnahme von ca. 800 Ccm. und darüber zwischen 100 und 150 Ccm. in Minus.

2. Frl. Sch. 39 J. alt. Insufficienz der Mitralis. Ungenügende Compensation. Am 8. März 1890 bei (1886) vollständig wiederhergestellter Compensation Hämoglobingehalt des Blutes = 86 %. Dicht.-Coëff. = 91,7.

Im Jahre 1885.

Tag	Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz
20. Nov.	1545	698	— 850
21. „	1740	822	— 918
22. „	1855	910	— 945

Tag	Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz
23. Nov.	730	543	— 187
25. „	670	575	— 95
26. „	670	675	+ 5
29. „	670	625	— 18

Tag	Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz
4. Dec.	670	678	+ 8
19. „	670	660	— 10
23. „	670	895	+ 225
24. „	670	745	+ 75
25. „	670	1015	+ 345
26. „	670	1055	+ 385
Im Jahre 1886 (Meran).			
1. Febr.	670	625	— 45
2. „	670	780	+ 110
3. „	670	755	+ 85
4. „	670	915	+ 245
Im Jahre 1886 (Schweiz).			
22. Juli	800	680	— 120
24. „	800	690	— 110
25. „	750	670	— 80
27. „	750	725	— 25
28. „	750	830	+ 80
.			
Im Jahre 1886 (Meran).			
8. Sept.	750	835	+ 85
9. „	750	910	+ 160
11. „	750	875	+ 125
25. „	750	1210	+ 460
27. „	750	1505	+ 755
28. „	750	1470	+ 710
Im Jahre 1887 (Meran).			
11. Nov.	800	990	+ 190
12. „	800	1170	+ 370
13. Nov.	800	1238	+ 435
14. „	800	1040	+ 240
15. „	800	1075	+ 275
Im Jahre 1888 (Schweiz).			
8. Sept.	800	840	+ 40
9. „	800	1020	+ 240
10. „	800	960	+ 160
11. „	800	1045	+ 245
12. „	800	1140	+ 340
Im Jahre 1889 (Meran).			
6. Octob.	800	920	+ 120
8. „	800	890	+ 90
10. „	800	1050	+ 250
12. „	800	1140	+ 340
Im Jahre 1890 (Meran).			
19. Jan.	800	990	+ 190
20. „	800	1025	+ 225
21. „	800	1290	+ 490
26. „	800	1115	+ 350
31. „	800	1180	+ 380
19. März	900	940	+ 40
20. „	900	955	+ 55
21. „	900	1030	+ 130
22. „	900	1315	+ 415
2. April	900	980	+ 80
3. „	900	995	+ 95

3. Herr N. 48 J. alt. Insufficienz der Mitralis. Mehr vorgeschrittene Compensationsstörung.

Im Jahre 1887.

Tag	Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz
1. März	1000	900	— 100
2. „	1000	1050	— 50
3. „	850	900	+ 50
4. „	1150	860	— 290
6. April	850	940	+ 90
7. „	1500	980	— 520
8. „	900	840	— 60
9. „	1300	1070	— 230
10. „	850	1190	+ 340
11. Mai	830	960	+ 130
12. „	850	920	+ 70
13. „	1150	1060	— 90
14. „	1150	1090	— 60
6. Juni	1000	840	— 160
7. „	1400	870	— 530
8. „	1500	920	— 580
23. „	900	1030	+ 130
24 „	1350	1020	— 330
25. „	1500	‘900	— 600

Bei der Untersuchung des Blutes auf seinen Hämoglobingehalt und seine Dichtigkeit wurden in diesen Fällen entweder keine oder nur unerhebliche Differenzen in Plus und Minus gefunden.

Name Krankheit	Alter	Aufgen. Flüssigkeit in Ccm.	Harnmenge in Ccm.	Differenz Weniger	 Mehr	Procentiger Gehalt in Plus und Minus	Hgl. in %	Dichtigkeits-Coeff. in %
1. Herr St. Insuffic. der Mitralis	32	1405	1400	5	—	— 0,3	100,0	101,8
		1695	1025	670	—	— 39,5		
		750	680	130	—	— 17,3		
		750	695	55	—	— 7,3	100,0	103,8
						Differenz =	0	2,0
2. Herr U. Insuffic. der Mitralis	28	2700	2460	240	—	— 8,9	86,0	88,3
		1955	1920	35	—	— 1,8		
		1600	1075	525	—	— 31,5		
		1050	1120	—	70	+ 6,6	90,0	92,8
						Differenz =	4,0	4,5
3. Herr N. Insuffic. der Aortaklappen	49	1700	1450	250	—	— 14,1	81,0	84,1
		1950	930	1020	—	— 52,4		
		900	985	—	85	+ 9,3		
		900	1030	—	130	+ 14,4	80,0	90,5
						Differenz =	1	6,4
4. Fr. R. Fettherz. Insuffic. d. Mitr.	41	Aufzeichnungen von Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung nicht mehr vorhanden.						
		Vor d. Red. d. Flüssigkeitsaufnahme					76,0	82,1
		Nach d. Red. d. Flüssigkeitsaufnahme					79,0	84,4
						Differenz =	3,0	2,3
5. Herr F. Insuffic. der Aortaklappen	31	1385	1450	—	65	+ 4,7	91,5	93,5
		1325	1775	—	450	+ 33,9		
		800	1185	—	380	+ 47,5		
		900	995	—	95	+ 10,5	90,5	94,8
						Differenz =	1,0	1,3
6. Herr Dr. v. H. Fettherz. Insuffic. d. Mitralis	48	Keine weiteren Aufzeichnungen vorhanden.						
		Vor d. Red. d. Flüssigkeitsaufnahme					77,5	77,8
		Nach d. Red. d. Flüssigkeitsaufnahme					77,5	81,6
						Differenz =	0	3,8

3. Gruppe. Endlich wären hier noch jene Fälle anzureihen, in welchen es durch hochgradige Circulationsstörungen infolge der verschiedenen Herzmuskelerkrankungen und ihrer Complicationen mit Klappenfehlern, Compensationsstörungen und Nierenerkrankungen mit zunehmender Verminderung der Harnsecretion zu einem so massenhaften Austritte von seröser Flüssigkeit aus dem aufge-

stauten Blute gekommen ist, dass die Spannung der von dieser durchtränkten Gewebe dadurch fast vollständig zu Verlust gegangen und der Rückfluss der Lymphe im Verhältniss zum Uebertritt von Serum aus den Capillaren immer ungenügender wird. Als unmittelbare Folge dieser Zustände ergeben sich mehr oder weniger ausgedehnte Oedeme und immer grössere Eindickung des Blutes in jenen Venen, welche unterhalb der Einmündungsstelle der Trunci lymphatici sich befinden.

Dagegen wird das arterielle Blut, wie oben nachgewiesen wurde, wasserreicher als normal sein und eine hydrämische Beschaffenheit besitzen.

Schon nach den älteren Angaben von Andral und Gavarret kommt bei Kranken, welche in die obige Kategorie gehören, eine Verminderung des Albumens im Serum von 72 per Mille im Normalen auf 57,9, 60,8, 61,5 per Mille vor. Becquerel und Rodier fanden unter 11 Fällen 7mal einen Albumengehalt des Blutes von nur 60 per Mille. C. Schmidt erhielt bei Analysen des Blutes von Hydropischen statt der bei normalen Individuen gefundenen Ziffer von 74 und 82 per Mille nur 60, 64 und 70 per Mille.[1]) Es ist selbstverständlich, dass, bevor der Albumengehalt des Blutes im Verhältniss zum Wasser eine so bedeutende Abnahme erfährt, wie in diesen Fällen von Hydrops, doch zuvor ein Zustand vorhanden sein muss, in welchem diese Zahlen kleiner sind, den normalen Verhältnissen noch näher stehen und sich erst langsam von ihnen entfernen. Es sind das aber Folgezustände, welche bei länger bestehenden Kreislaufsstörungen aus der allmählichen Verminderung der Wasserausscheidung in den verschiedenen Secretionen und aus dem Eiweissverlust durch den Harn sich ausbilden, während die Wasseraufnahme gleich bleibt oder erhöht ist.

Dass eine vollständige Rückstauung der Lymphe in den Truncis lymphaticis doch nur in den allerletzten Tagen bei Hydrämie stattfinden kann, ergibt sich wohl aus der einfachen Betrachtung, dass mit einer solchen Rückstauung auch die Ernährung aufgehoben wäre, wenn vom Ductus thoracicus die durch den Darm aufgenommene Nährflüssigkeit nicht mehr in den Truncus lymphaticus sinister und von diesem aus in das Blut ergossen werden könnte, sondern gleichfalls zurückgestaut würde.

Aber auch schon das vollständige oder theilweise Verschwinden von hochgradigem langbestehenden Oedem der unteren

1) S. auch v. Recklinghausen, a. a. O.

Extremitäten bei horizontaler Lage, wenn durch dieselbe die Schwere der transsudirten Flüssigkeit theilweise überwunden und der Rückfluss aus den unter geringster oder aufgehobener Spannung stehenden Geweben erleichtert wird, spricht für die vollständige Wegsamkeit des Lymphapparates. Wenn wir nicht ein Einströmen der aus den horizontal gelagerten unteren Extremitäten verschwundenen Flüssigkeit in die beiden Venae subclaviae durch die Trunci lymphatici annehmen wollen, so ist es geradezu unmöglich zu sagen, wo die verschwundene ödematöse Flüssigkeit hingekommen ist. Mit diesem Einströmen aber wird nothwendiger Weise das Blut im rechten Herzen, im Lungenkreislaufe und den Arterien im Verhältnisse zu dem Blute in den beiden Hohlvenen und den weiter peripherwärts gelegenen Venen abnorm verdünnt, während es in den letzteren Gefässbezirken je nach der Grösse der Oedeme, d. h. der Wasserabgabe an die Gewebe eine verschiedene Concentration oder Menge der festen Bestandtheile erhalten muss.

Je nach dem Zustande der Nieren und der noch vorhandenen Herzkraft erfolgt hier auf eine Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme entweder noch eine mehr oder weniger, manchmal sogar noch bedeutend **vermehrte** Harnausscheidung, oder diese tritt **im proportional** zurück und ergibt ein **mehr oder weniger grosses Minus.**

1. Hr. O. T., 64 J. alt, Insufficienz, Hypertrophie und Dilatation, fettige Degeneration des Herzmuskels, mässige Fettleibigkeit, hochgradiges Oedem der unteren Extremitäten und des Scrotums.

Tag des Versuches (1884)	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 St. in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Mehr Harn ausgesch.
Vor d. Reduction der Flüssigkeitsaufnahme.				
XI. 25.	2265	2125	140	—
Nach d. Reduction d. Flüssigkeitsaufnahme.				
XI. 26.	700	1650	—	950
XII. 4.	760	1220	—	460
= 5.	635	1400	—	765
= 6.	715	1380	—	665
= 7.	665	1420	—	755
= 8.	670	1610	—	940
= 9.	735	1375	—	640
= 10.	625	1420	—	795
XII. 11.	770	1430	—	660
= 12.	570	1390	—	820
= 13.	650	1600	—	950
= 14.	715	1450	—	735
= 15.	730	1250	—	520
= 16.	600	1380	—	780
= 17.	610	1535	—	925
= 18.	780	1540	—	760
= 19.	700	1460	—	760
= 20.	825	1665	—	840
= 21.	760	1720	—	960
= 22.	680	1390	—	710

Tag des Versuches (1884)	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 St. in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.	Tag des Versuches	Innerhalb 24 St. aufgenommene Flüssigkeitsmenge in Ccm.	Harnmenge innerhalb 24 St. in Ccm.	Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnmenge: Weniger Harn ausgesch.	Mehr Harn ausgesch.
Nach d. Reduction d. Flüssigkeitsaufnahme.					XII. 28.	855	1860	—	1005
XII. 23.	880	1650	—	770	= 29.	680	1780	—	1100
= 24.	800	1700	—	900	= 30.	650	1775	—	1125
= 25.	910	1610	—	700	= 31.	750[1])	2000	—	1250
= 26.	880	1500	—	620	I. 1.	850	1725	—	875
= 27.	705	1940	—	1235	= 2.	775	1810	—	1035

Somit in 30 Tagen eine Mehrausgabe an Harn von = **25,055 Liter;** bis zum 22. Januar 1885 wurde in Summa ein Plus von **43,435 Liter** aufgezeichnet.

Umfang des ödematösen Fusses in Cm.

	6. Dec. 1884.	13. Dec.	2. Jan. 1885.	12. Jan.	22. Jan.
Oberschenkel	59	52	51	50	49
Knie	49	40	38	38	38
Unterschenkel . . . (Mitte der Waden)	44	38	37	37	37
Fuss	—	—	—	25	25

Verdunstungsgrösse mittelst des Atmometers von Erhardt gemessen.

	6. Dec. 1884.	13. Dec.	2. Jan. 1885.	12. Jan.	22. Jan.
Handteller	21°	40°	36°	48°	50°
Oberschenkel . . .	20°	32°	38°	28°	32°
Unterschenkel . . .	18°	22°	24°	22°	28°
Fussrücken	22°	26°	28°	28°	30°

2. Herr J. Sch. 54 J. alt, Chron. Myocard., Stauungsalbuminurie, Oedeme.

Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz	Flüss-Aufn.	Harnaussch.	Differenz
1900	1360	— 540	950	600	— 350
2100	1270	— 830	900	620	— 280
850	650	— 200	850	585	— 265
950	675	— 257	850	555	— 295

1) Einen ziemlich hohen Berg in einer Stunde ohne Ermüdung erstiegen.

3. Herr R. W. 35 J. alt. Insufficienz der Mitralis, vollständig aufgehobene Compensation. Albuminurie, Oedem.

Im Jahre 1887.

Tag	Flüss.-Aufn.	Harnaussch.	Differenz	%
19. Mai	1125	420	— 705	— 62,7
20. „	1275	420	— 855	— 67,0
21. „	800	450	— 350	— 43,8
22. „	750	380	— 370	— 49,3
23. „	750	310	— 440	— 58,6
24. „	1075	425	— 650	— 60,0
25. „	980	405	— 575	— 57,7

An diese Fälle möchte ich noch 2 anreihen von hochgradigen Compensationsstörungen bei Klappenfehlern, welche sich in Beziehung auf den Wassergehalt des Blutes vollkommen verschieden verhalten.

a) Frl. v. Ch. 20 J. alt. Hochgradige Insufficienz der Mitralis und Compensations-Störung, wachsbleiches anämisches Aussehen, Albuminurie, geringe, wechselnde Oedeme. Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Urinausscheidung 20—30 % (noch in normalen Grenzen). Die Blutuntersuchung ergab

am 8. April 1890: Hgl.-Geh. = 108; Dicht.-Coëff. = 111,5
am 24. Mai 1890: Hgl.-Geh. = 99; Dicht.-Coëff. = 100,0
(nach reduc. Flüssigkeits-Aufnahme)

Der geringe Wassergehalt des Blutes im venösen Apparate ist durch Stauungsconcentration bedingt, der Rückfluss des ausgeschiedenen Wassers hat dagegen noch geringe Einbusse erlitten. Die Verdünnung des arteriellen Blutes um die Grösse des in den Capillaren ausgeschiedenen und wieder zurückströmenden Wassers ergiebt sich daraus mit Nothwendigkeit. Grössere Wasseransammlungen wurden durch die noch wenig beeinträchtigte Harnausscheidung verhindert.

b. Herr R. 45 J. alt. Hochgradige Insufficienz, vollständig aufgehobene Compensation. Oedeme bis über die Oberschenkel herauf.

1. Untersuchung: Hgl.-Geh. = 87, Dicht.-Coëff. = 90,0.
 Nach zweitägigem Gebrauch von je 0,5 Grm. Digitalis in Pulvern Eintritt reichlicher Urinausscheidung, Verschwinden der Oedeme.
2. Untersuchung: Hgl.-Geh. = 77, Dicht.-Coëff. = 79,8.
 Abnahme der Concentration = 10 % und 10,2.
3. Untersuchung, 38 Tage später.
 Der Kranke hat 15 Calomelpulver (à = 0,2) in 5 Tagen genommen und über 12000 Ccm. Urin gelassen. Oedeme vollständig verschwunden; grosse Abmagerung; Haut stark trocken
 Hgl.-Geh. = 104 Dicht.-Coëff. = 108,3.

Patient gibt bei seiner ersten Untersuchung das eklatante Bild einer bestehenden Hydrämie trotz vollständig aufgehobener Compensation seines Klappenfehlers und ausgebreiteten Oedemen.

Die zweite Untersuchung lässt den regulirenden Einfluss der Digitalis auf die vorhandenen Kreislaufsstörungen deutlich erkennen. Die Wasserzunahme im Blute erklärt sich aus dem ergiebigeren Einströmen von Oedemflüssigkeit in Folge der kräftigeren Herzaction und reichlicheren Diurese.

Die dritte Untersuchung endlich zeugt von der ausserordentlichen Eindickung des Blutes, welche nach den enormen Wasserausscheidungen unter dem Gebrauch des Calomels zu Stande kam.

Es ist wohl kaum nothwendig, noch besonders hervorzuheben, dass zwischen diesen in drei grossen Gruppen gesammelten Fällen Uebergänge nach jeder Richtung hin von einfacher Fettleibigkeit und Fettherz mit noch annähernd normaler Blutbeschaffenheit bis zur vollkommen aufgehobenen Compensation von Klappenfehlern sich finden, ihre Beurtheilung aber keinen Schwierigkeiten unterliegt.

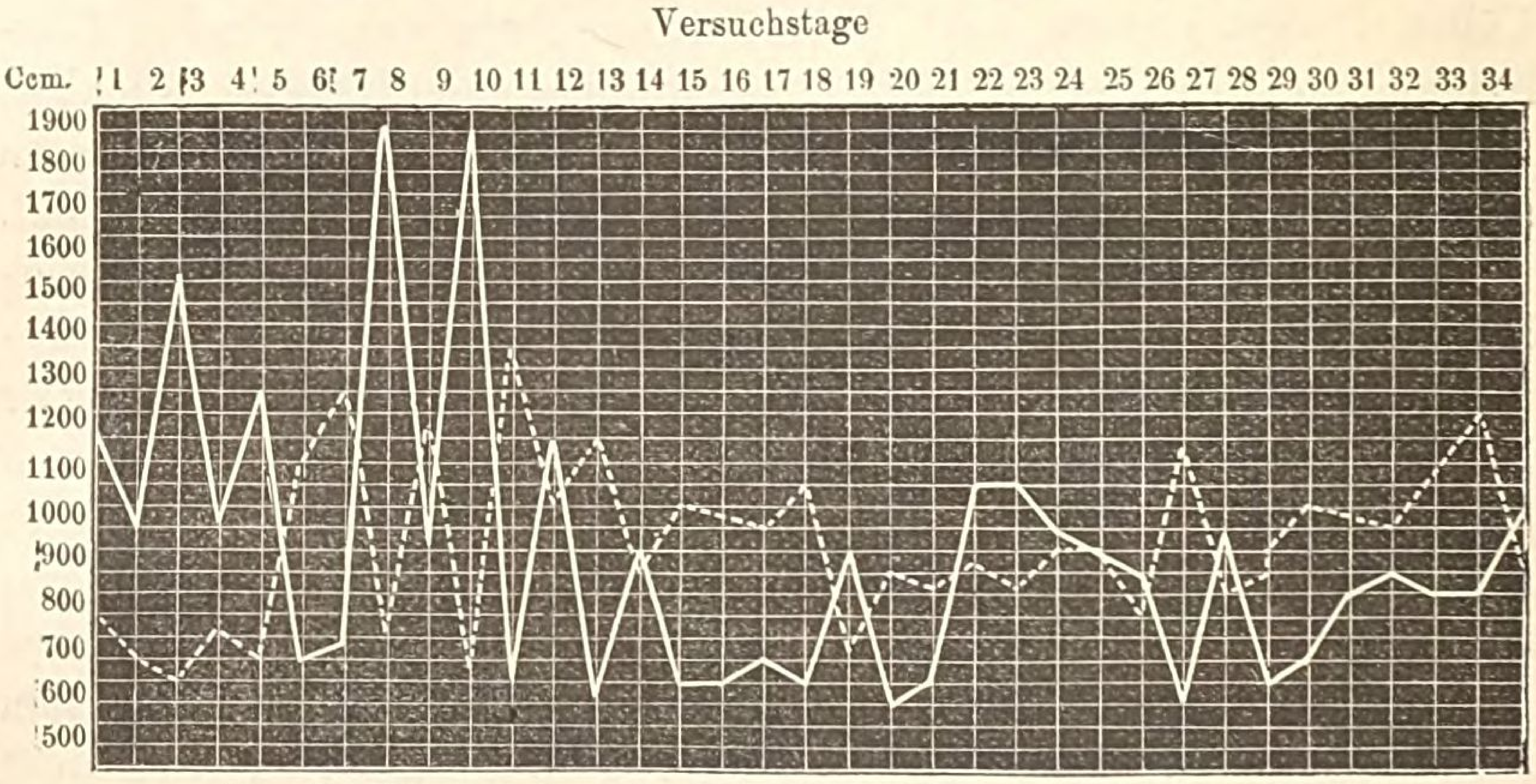
Die **Erklärung** für die so beträchtliche Vermehrung der Wasserausscheidung durch die Nieren werden wir wohl allein in der Entlastung des venösen Apparates und der Erleichterung der Herzarbeit bei noch genügender Herzkraft zu suchen haben. Dadurch, dass in der gleichen Zeit eine weitaus geringere Flüssigkeitsmenge vom Magen und Darm aus in den Gefässapparat aufgenommen wird und so ein kleinerer Stauungsdruck auf den Nierenvenen lastet, das Herz bei der geringeren Menge der ihm zuströmenden Flüssigkeit sich kräftiger contrahiren kann, wird nicht nur der arterielle Druck erhöht werden, sondern auch die Blutlaufsgschwindigkeit in den Nierengefässen zunehmen und von einer gesteigerten Harnabsonderung gefolgt sein.

Der Einfluss der Herabsetzung des Blutdruckes durch verminderte Aufnahme von Flüssigkeit in den venösen Apparat macht sich so lebhaft geltend, dass die Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme als ein mächtig eingreifendes Diureticum sich erweist, auf welches der Organismus ausserordentlich empfindlich reagirt, und eine dem Anschein nach nicht bedeutende Erhöhung der Flüssigkeitsaufnahme sofort eine Verminderung der Harnausscheidung hervorruft. (Vgl. die bezüglichen Beobachtungen in der nachfolgenden graphischen Aufzeichnung S. 85). Zweifellos kommen bei der verminderten Flüssigkeitsaufnahme auch die im Harn zur Ausscheidung enthaltenen Salze, Harnstoff, Kochsalz, harnsaures Natron[1]), deren grössere oder geringere Ansammlung im Blut eine Erhöhung der Harnsecretion bedingt, zu günstigerer Einwirkung, als wenn grössere Mengen von Flüssigkeit für ihre Aufnahme von aussen eingeführt werden. Doch dürfen wir ihre Wirkung hier nur sehr niedrig anschlagen, da, wie wir oben nachgewiesen haben, unter normalen Circulationsverhältnissen dieselbe nur eine ganz unbe-

1) Ustimowitsch, Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig, 1870. S. 199. — R. Heidenhain, M. Schultze's Archiv. f. mikroskop. Anat. Bd. X. S. 24 u. f.

deutende Zunahme der Harnauscheidung zu Stande bringt gegenüber der aussergewöhnlichen Steigerung dieser bei behinderter Circulation und verminderter Flüssigkeitsaufnahme.

Fig. 1. (Fettherz mit relat. Insuff. d. Mitral.)



—— *für die Flüssigkeitsaufnahme;* ----- *für die Harnausscheidung.*

In manchen Fällen kann man dabei die Beobachtung machen, dass mit der fortschreitenden Correction der Kreislaufsstörungen die Harnausscheidung andauernd eine grössere wird, als sie nach der Flüssigkeitsaufnahme sich berechnet, d. h. sich höher einstellt, wie ich diese Erscheinung bezeichnete. Ihren Grund glaube ich einerseits in der ermöglichten Erhöhung der Secretionsthätigkeit der Nieren und andererseits in der Herabsetzung des Blutzuflusses zur Haut und der Erregbarkeit der Schweissdrüsen suchen zu müssen, so dass also im Gegensatz zum Normalen jetzt ein bestimmter Procenttheil des Wassers, das sonst durch die Schweissabsonderung und insensible Perspiration entfernt wird, in den Harn übergeht. Das ständige Plus wird durch den Wassergehalt der festen Speisen geliefert, der sonst vollständig durch die Transpiration aufgebraucht wird, nebst den oben genannten 25—32 % Wasser aus den Getränken.

Die Abnahme der Hypersecretion der verschiedenen Organe unter dem Einflusse andauernder Flüssigkeitsreduction lässt sich in allen hierherbezüglichen Fällen stetig beobachten.

C. Experimentelle Untersuchungen über die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen.

Die Wasserausscheidungen aus dem Körper, welche durch die Haut und Lungen erfolgen, sind schon unter normalen Verhältnissen nicht unbeträchtlich und können durch Begünstigung der sie influirenden Bedingungen, wie wir wissen, eine ganz bedeutende Höhe erreichen. Wie die Natur unter bestimmten Verhältnissen sich ihrer bedient, um grössere in den Körper aufgenommene Wassermassen wieder rascher aus demselben zu entfernen, als durch die secretorische Thätigkeit der Nieren allein, so hat man auch schon immer versucht, bei einer durch Krankheit bedingten Störung der Function dieser die pathologisch wirkenden Wassermassen durch jene Organe zur Ausscheidung zu bringen.

Die Arbeiten, welche sowohl über die Wasserausscheidung durch die Haut, durch die Schweisssecretion und insensible Perspiration, sowie über die Wasserabgabe durch die Lungen vorliegen, brauche ich hier wohl nicht im Einzelnen aufzuführen. Die Kenntniss ihres Inhaltes und namentlich der beträchtlichen Abweichungen in den verschiedenen Angaben kann ich voraussetzen.

Weit wichtiger für unsere Aufgabe sind die exacten Untersuchungen von Pettenkofer und Voit mittelst des grossen Respirationsapparates über die gesammte Wasserabgabe durch Haut und Lungen unter verschiedenen Verhältnissen, Wechsel in der Menge und Qualität der Kost, Arbeit und Ruhe innerhalb eines Zeitraumes von 24 Stunden. Bei diesen Untersuchungen träfe, wenn man die Angaben von Seguin, Weyrich und Anderer berücksichtigen wollte, ungefähr ein Dritttheil der erhaltenen Wassermenge auf die Lungen, während die übrigen zwei Dritttheile Wasser durch die Haut ausgeschieden worden wären. Die Zahlen, welche Pettenkofer und Voit[1]) erhielten, schwanken zwischen 814 und 2042 Grm. innerhalb 24 Stunden. Die stärkste Wasserabgabe erfolgte in Untersuchung No. VIII, in welcher die Person bei mittlerer Kost 12 Stunden hindurch streng arbeitete, während die niedrigste Zahl in Untersuchung No. III bei Hunger und Ruhe erhalten wurde.

1) Pettenkofer und Voit, Untersuchungen über den Stoffverbrauch des normalen Menschen. Zeitschr. f. Biolog. II. Bd. 4. H. S. 459. München 1866.

Aus den von Pettenkofer und Voit ausgeführten Untersuchungen über die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen lassen sich in Bezug auf unsere therapeutischen Versuche folgende wichtige Zahlen gewinnen:

Versuch	Wasserausscheidung in Grm.				
	Tag	Nacht	Gesammtmenge	pro Stunde Tag	pro Stunde Nacht
I. Hunger, Ruhe	443,6	385,3	828,9	36,9	32,1
III. " "	462,6	351,5	814,1	38,5	27,6
IV. " Arbeit	1425,3	353,2	1778,5	118,7	29,4
V. Mittlere Kost, Ruhe	347,8	480,2	828,0	28,8	40,0
VI. " " "	534,9	474,4	1009,3	44,5	39,5
VII. " " "	449,9	507,5	957,4	37,4	42,2
VIII. " " Arbeit	1102,9	939,6	2042,5	91,9	78,3
IX. " " "	1030,6	381,2	1411,8	85,8	31,7
X. Eiweissreiche Kost, Ruhe . . .	699,5	410,9	1110,4	58,2	34,2
XI. " " " . . .	639,9	567,6	1207,5	53,3	47,3
XII. Stickstofflose Kost, Ruhe . . .	564,5	360,9	925,4	47,0	30,0
XIV. Gleiche Kost Morgens und Abends	535,6	535,5	1071,1	44,6	44,6
XV. Mittlere Kost, Ruhe	469,4	433,2	902,6	39,1	36,1

Bei unserem Zwecke nun, eine erhöhte Wasserabgabe durch die Lungen und durch die Haut zu erhalten, werden wir das hierher bezügliche, physiologisch-physikalisch Sachliche beständig zu berücksichtigen haben. Die Luft in den Lungen ist mit Wasserdämpfen wohl nahezu gesättigt; je nach dem Luftquantum, das ausgeathmet wird, wird eine grössere Menge von Wasser in Form von Wasserdämpfen aus den Lungen entfernt. Wie viel Luft aber aus den Lungen exhalirt wird, ist nicht abhängig von der Frequenz der Athemzüge, sondern von ihrer Tiefe, und diese nimmt ab mit der Beschleunigung des Athmens. Endlich wird Wasser von den Lungen abgegeben und verdunstet von der Oberfläche des Respirationstractus je nach der Capacität der darüber stehenden Luft für Wasserdampf, und diese wird wieder bedingt durch Wärme und Trockenheit.

Wir werden daher eine Erhöhung der Wasserabgabe durch die Lungen erzielen können, einmal wenn wir die Einathmung so tief wie möglich ausführen, und die einzelnen Inspirationen so rasch als es ohne Schädigung der vollständigen Ein- und Ausathmung geschehen kann, auf einander folgen lassen. Es wird weniger gelingen, ein solches Athmen längere Zeit hindurch willkürlich auszuführen, als wenn es unserem Willen entzogen und automatisch geschieht. Ein solches Athmen vollzieht sich aber am vollständigsten

beim Ersteigen von Höhen und beim Bergsteigen. Dann wird die Wärme und Trockenheit der Luft ein maassgebender Factor für die Wasserabgabe durch die Lungen sein, und wir werden daher diese wesentlich fördern, wenn wir die Lungen einer Luft aussetzen, deren Capacität für Wasserdampf eine besonders hohe ist. Das ist aber namentlich wieder der Fall bei der Luft der klimatischen Curorte, die unten als Terrain-Curorte aufgeführt sind. Hier vereinigen sich also beide Momente, die Steigerung des Athmungsmechanismus und die Capacität der Luft für die Wasseraufnahme, um eine Erhöhung der Wasserabgabe durch die Lungen in ganz ausgedehntem Maasse zu erreichen. Ausserdem wird bei der Steigbewegung durch die damit nothwendig verbundene Steigerung der Muskelthätigkeit eine starke Erregung der Schweissnerven, abgesehen von ihrer Reizung durch die Wärme, namentlich Sonnenwärme, und bedeutende Schweisssecretion hervorgerufen.

Für die Wasserabgabe der Haut durch insensible Perspiration und Schweisssecretion bildet die Wärme das hauptsächlichste Erregungsmittel und zwar in der Form von Bädern in trocken- und feuchtwarmer Luft. Von den medicamentösen Mitteln besitzen wir das wirksamste im Pilocarpin, und werden nicht umhin können, von demselben, wo die Nothwendigkeit vorliegt, in subcutaner Anwendung Gebrauch zu machen.

Die trockene Luft des römisch-irischen Bades, welche im Tepidarium bis auf 35—40° C., im Sudatorium bis auf 45—50° C. und darüber erwärmt ist, wird die Wasserabgabe durch die Lungen mehr befördern als die Luft im Dampfbad, deren Temperatur wohl zwischen 40—41° C. schwankt, also etwas höher als die Temperatur der Luft in den Lungen, die aber zumeist so mit Wasserdampf gesättigt ist, dass sie eingeathmet, kein Wasser mehr von den Lungen aufnehmen kann. Dagegen werden die Wasserausscheidungen durch die Haut, das Schwitzen weniger beeinträchtigt durch den hohen Wassergehalt der Luft in den Dampfbädern, weil in solchen Fällen das Wasser, das durch die Schweissdrüsen abgesondert wird, auf der Körperoberfläche Platz genug findet, sich daselbst ansammelt, und wenn es zu grossen Tropfen zusammengeflossen, herunterrieselt und dem nachquellenden Platz macht. Dadurch, dass im römisch-irischen Bade das durch die Haut ausgeschiedene Wasser sofort verdampft, tritt aber eine beständige Abkühlung derselben ein, welche die trockene Hitze erträglicher macht und deshalb eine höhere Steigerung der Temperatur und ein längeres Verweilen in den Schwitzräumen zulässt als das im Dampfbad der Fall ist. Bei dem Gebrauch von Dampfbädern

ist es daher auch nothwendig, abgesehen von der Einwirkung der mit Wasser gesättigten, über die normale Blutwärme erhitzten Luft den Dampfraum nach längerer oder kürzerer Zeit, meist nach 10 bis 15 Minuten zu verlassen, und durch kalte Douche, Vollbad, kalte Abreibungen die Haut vom Schweiss zu reinigen und zu trocknen, und dann nach einem zweiten Betreten des Dampfraumes durch die rasch wechselnden hohen Temperaturunterschiede die Schweissnerven zu neuer Schweissproduction anzuregen.

Wo es sich mithin um eine rasche und ausgiebige Entwässerung des Körpers handelt, wird man dieselbe bei entsprechender Verminderung der Wassereinfuhr entweder durch erhöhte Körperbewegung, wo möglich in der Sonnenwärme, Bergsteigen oder römisch-irische Bäder erzielen müssen, indem hier nicht nur die Absonderung der Schweissdrüsen hochgradig angeregt wird, sondern auch eine reichliche Wasserabgabe von Seiten der Respirationsorgane erfolgt und zwar nicht nur vom Blutwasser des Lungenkreislaufes, sondern auch von der Oberfläche der Respirationsschleimhäute, und das letztere ist namentlich da von besonderer Wichtigkeit, wo es durch Stauungen daselbst zu passiver Hyperämie, Schwellung und Durchtränkung der Gewebe mit seröser Flüssigkeit gekommen ist.

Dass die Indication zu einer raschen Entwässerung des Körpers auch für die Anwendung des Pilocarpins Geltung haben kann, braucht nicht des Weiteren erörtert zu werden.

Versuche über die mögliche Vermehrung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen.

Um nun zu sehen, wie gross die Wassermengen sind, welche durch die uns hier zu Gebote stehenden Methoden aus dem Körper zur Ausscheidung gebracht werden können, wurde eine Reihe von Versuchen ausgeführt, deren Resultate Anhaltspunkte für die Anwendung dieser Methoden, für die Zahl und Aufeinanderfolge der einzelnen Höhenbesteigungen und Bergtouren, sowie der Schwitzbäder, der römisch-irischen oder Dampfbäder einerseits, oder andererseits auch des Pilocarpins geben.

A. Vermehrung der Wasserausscheidung durch Bewegung.

Die Versuche sind in folgender Weise ausgeführt worden: Nachdem Morgens regelmässig eine Darmentleerung erfolgt war, wurde ein einfaches Frühstück, circa 150 Ccm. Kaffee mit Milch und 80 Grm. Weissbrod eingenommen, die Harnblase vollständig entleert und das Körpergewicht nach Ablegung der Kleider bestimmt. Hierauf trat der Experi-

mentirende die vorgesetzte Tour an; auf derselben enthielt er sich entweder vollständig jeder Aufnahme von Speisen und Getränken oder traf Vorkehrungen, dass die Gewichtsmengen genau berechnet werden konnten. Nach der Rückkehr wurde wieder vorher die Blase entleert und unter gleichen Cautelen die Bestimmung des Körpergewichts ausgeführt; die Menge des während des Versuches ausgeschiedenen Harns ist ebenfalls durch das Gewicht ermittelt worden.

Um einen Anhaltspunkt zu haben für die Wasserausscheidung des Körpers durch Haut und Lungen während der Ruhe (Versuch I), wurde zuerst ein Versuch gemacht, in welchem die Versuchsperson jede besondere körperliche Bewegung vermied und zum Theil in vollständiger Ruhe verharrte. Die auf diese Weise gefundenen Zahlen wurden dann bei den späteren anstrengenden Touren für die grösseren oder kleineren Ruhepausen in Rechnung gebracht und dadurch wenigstens eine genauere Bestimmung der durch die forcirten Bewegungen erzielten Steigerung der Wasserabgabe versucht. Des Vergleiches halber wurde auch der Wasserverlust des Körpers bei einem einfachen gewöhnlichen Spaziergang (Versuch II) bestimmt, wie er ausserhalb der Berge von den Kranken ausgeführt werden kann, und mit dessen Ergebniss der Arzt wohl den grössten Theil des Jahres über zu rechnen haben wird.

Tabellarische Uebersicht.

Wasserverlust des menschlichen Körpers während angestrengter Muskelthätigkeit, des Bergsteigens. (Bayerische Alpen, Schlierseer Gebiet.)

Versuchsnummer	Erstiegene Höhe in Meter über der Thalsohle (786 Mt.)	Zeit des Versuches und des Steigens in Stunden	Mittlere Temperatur in 0 C.	Körpergewicht in Kilo	Gesammtverlust am Körpergewicht in Grm.	Verlust durch den Harn in Grm.	Verlust durch Haut u. Lungen in Kilo.	Während einer Stunde Steigens: Gesammtverlust in Grm.	Während einer Stunde Steigens: Wasserverlust durch Haut und Lungen in Grm.
I	—	$3\frac{3}{4}$ / —	18,2	53,600	0,300	136,0	0,164	80,0 Ruhe	31,8 Ruhe
II	—	3	13,2	53,200	0,350	148,0	0,202	116,6	34,1
III	362	$3\frac{3}{4}$ / $3\frac{1}{4}$	28,7	53,550	1,104	150,0	0,954	327,4	254,4
IV	362	$4\frac{3}{4}$ / $4\frac{1}{4}$	25,3	54,250	1,254	191,0	1,063	285,6	212,5
V	957	$7\frac{1}{4}$ / $5\frac{3}{4}$	32,2	53,850	1,948	222,5	1,726	317,9	256,3
VI	1104	$9\frac{1}{2}$ / $6\frac{1}{2}$	22,7	53,600	2,056	363,5	1,693	279,4	207,9
VII	768	6 / $4\frac{1}{4}$	22,1	53,320	1,475	233,0	1,242	314,1	241,8

Es ist nun in den bezüglichen Berechnungen auf die in der Respiration ausgeschiedenen Producte des Stoffverbrauches ausser dem Wasser, auf Stickstoff und Kohlensäure keine weitere Rücksicht genommen worden und wir dürften sie auch bei den grossen Zahlen, um die es sich hier handelt, als nicht mehr in die Wagschale fallend betrachten.

An eine directe Bestimmung der Kohlensäure war hier selbstverständlich nicht zu denken, und von einer Stickstoffbestimmung im Harn, nachdem der Körper aufs Stickstoffgleichgewicht gebracht worden wäre, konnte bei dem geringen Unterschiede der Eiweisszersetzung in der Ruhe und Arbeit füglich Umgang genommen werden.

Dagegen können wir auf indirectem Wege nach den vorliegenden Untersuchungen von Pettenkofer und Voit über den Stoffverbrauch des normalen Menschen die Menge der durch die Lungen ausgeschiedenen Kohlensäure sowie des Stickstoffs mit hinreichender Genauigkeit bestimmen. Prof. v. Voit hatte die Freundlichkeit, die nachfolgenden Zahlen aus seinen Versuchen zur Berechnung der uns hier interessirenden insensiblen Respirationsproducte mir mitzutheilen.

a) Versuch I. Innerhalb einer Beobachtungszeit von 12 Stunden, in welcher sich die Versuchsperson jeder körperlichen Anstrengung enthielt und keine Nahrung aufnahm, wurden zersetzt:

205 Grm. frisches Fleisch oder 49,4 Grm. trockenes Fleisch
123,0 = Fett

somit im Ganzen = 172,4 Grm. Körpersubstanz.
Im Harn wurden ausgeschieden . . . = 29,9 =
Es verbleibt daher als durch die Respiration ausgeschieden = 142,5 Grm. für 12 Stunden
oder = 11,87 = für 1 Stunde.

Bringen wir diese Zahl = 11,87 Grm. insensibler Respirationsproducte bei unserem Versuch I (Ruhe) in Abzug, so erhalten wir

für $3^3/_4$ Stunden eine Wasserausscheidung durch Haut und Lungen von = 119,4 Grm.

b) Bei einer 12stündigen Arbeit und mittlerer Kost fanden sich nach Voit im Harn: 9,41 Grm. N = 277,0 Grm. frisches Fleisch
oder = 66,8 = trockenes Fleisch
mit = 34,7 = C
Von letzterem fand sich im Harn = 7,0 =

Es verbleibt für die Respiration = 27,7 Grm. C von Fleisch abstammend.

In der ganzen Respiration aber wurden 241,2 Grm C gefunden, und somit wurden durch Zersetzung von

Fett oder Kohlehydraten: 241,2
27,7

= 213,5 Grm. C gebildet.

Berechnet man nun den Kohlenstoff als vom Fett abstammend, so wurden = 279 Grm. Fett zersetzt.
Leiten wir ihn von der Oxydation der Kohlehydrate (Zucker) ab, so erhalten wir . . = 500 = von diesen.

Nehmen wir für unsere Berechnungen das Mittel hiervon, d. h. nehmen wir an, dass die Versuchsperson ebensoviel Fett wie Kohlehydrate zersetzte, so erhalten wir 139 Grm. Fett und
250 = Kohlehydrate

= 389 Grm.,

deren Verbrennungsproducte innerhalb 12 Stunden durch die Lungen ausgeschieden wurden, oder für 1 Stunde = 32,4 Grm.

Verrechnen wir nun wieder diese so gefundenen Zahlen in den Versuchen III—VII bei dem Gesammtverlust durch Haut und Lungen, so erhalten wir für den Wasserverlust durch Haut und Lungen während des Steigens:

		Gesammt-verlust	Wasserverl. durch Haut und Lungen
in Vers. III,	3 1/4 Stdn. Steigen	= 932,2 Grm.	= 826,8 Grm.
= IV,	4 1/4 = =	= 1041,0 =	= 903,1 =
= V,	5 3/4 = =	= 1660,0 =	= 1473,7 =
= VI,	6 1/2 = =	= 1562,0 =	= 1351,3 =
= VII,	4 1/4 = =	= 1166,0 =	= 1027,7 =

In Versuch II ist die Arbeitsleistung durchaus nicht als gleichwerthig weder der in den folgenden Versuchen, noch jener in dem Voit'schen Versuch No. VIII, so dass die durch den Stoffwechsel ausgeschiedene Kohlensäure unter dem Verbrauch von 32,4 Grm. für die Stunde steht; aber auch die bei ruhigem Verhalten der Versuchsperson gefundene Zahl kann hier nicht maassgebend sein, da bei der wenn auch geringeren Muskelthätigkeit immerhin eine grössere Menge stickstofffreier Körpersubstanz zersetzt wurde, als das bei vollkommener Ruhe der Fall war. Benutzen wir die Voit'schen Werthe, so erhalten wir:

bei der ersten Zahl (Arbeit) = 104,8 Grm.
bei der zweiten Zahl (Ruhe) = 166,3 =
oder im Mittel = 135,5 =

als Wasserverlust durch Haut und Lungen während dreistündigen Gehens.

In den Zahlen dieser Versuche kommt vor Allem die Grösse der Arbeitsleistung zum Ausdruck, von welcher die Wasserausscheidung des Körpers bedingt wurde. Es wird dies am besten ersichtbar, wenn man in den einzelnen Versuchen die Ruhezeit abzieht, die dafür gefundene Grösse des Körperverlustes in Rechnung bringt und nun die Gesammtverluste pro Stunde mit einander vergleicht. In Versuch II, wo die Bewegung nur in der Ebene stattfand, berechnet sich der Gesammtverlust für die Stunde nur auf 116,6 Grm., in Versuch III bei der Besteigung einer Höhe von 362 Meter über der Thalsohle und Rückkehr, die in 3 1/4 Stunden ausgeführt wurden, steigt der Gewichtsverlust auf 327,4 Grm. an, während bei dem gleichen Versuch, nachdem 4 1/4 Stunden auf denselben verwendet wurden, nur 285,6 Grm. dafür sich ergaben. Bei der gleich langen Versuchszeit von 4 1/4 Stunden des An- und Absteigens eines aber weitaus grösseren und steileren Berges von 768 Meter über der Thalsohle erhöht sich der Gewichtverlust sofort wieder auf 314,1 Grm. und wäre wohl noch grösser geworden, wenn nicht die Lufttemperatur um 3,2° C. niedriger wie in dem vorher genannten Versuche gewesen wäre.

In Versuch V, in welchem eine Höhe von 957 Meter über der Thalsohle erstiegen wurde und bei einer Lufttemperatur von 32,2° C. die Zeit des Steigens 5 3/4 Stunden betrug, berechnet sich der Ge-

sammtverlust auf 317,9 Grm. für die Stunde, und endlich bei der Ersteigung eines Berges von 1104 Meter Höhe über der Thalsohle einer Lufttemperatur von 22,7 ° C. und einer Zeit von 6 ½ Stunden sank der Gewichtsverlust bis auf 279,4 Grm. herab. Es wurde also in dem Versuch, in welchem die Arbeitsleistung auf die kürzeste Zeit sich zusammendrängte (Versuch III), die grösste Abnahme des Körpergewichtes beobachtet, je mehr sich dagegen die Arbeitszeit in die Länge zog, um so geringer wurde der Körperverlust, so dass in Versuch VI, bei welchem die Arbeitszeit auf das Doppelte, 6 ½ Stunden, sich erhöhte, die Gewichtsabnahme des Körpers in der Stunde weniger betrug wie in Versuch III, während 742 Meter mehr erstiegen wurden als in diesem.

Die Temperaturdifferenz allein beeinflusst die Gewichtsabnahme nicht in so hohem Grade, wie man sofort ersieht, wenn man die Versuche VI und VII mit einander vergleicht, bei welchen eine mittlere Temperatur von 22,7 und 22,1 ° C. herrschte, die Luft bei Versuch VI um 0,6 ° C. höher erwärmt war als in dem anderen, trotzdem aber der Gesammtverlust des Körpers für die Stunde um 34,7 Grm. oder die Wasserabgabe durch Haut und Lungen um 33,9 Grm. weniger sich beziffert als in Versuch VII, dagegen vertheilt sich die Arbeitsleistung in jenem Versuch auf 6 ½ Stunden, in diesem auf 4 ¼ Stunden.

Es ergibt sich weiterhin aus diesen Versuchen, dass die Schweissproduction eine zeitlich begrenzte ist und bei gleichmässiger langdauernder Erregung der Schweissnerven eine stetige Abnahme in der Secretion der Drüsen eintritt, wobei die Menge des ergossenen Schweisses immer noch jene, die im Ruhezustande abgesondert wird, beträchtlich übersteigen kann. Während des Versuches selbst erhielt das Blut für den Verlust an Wasser, welchen es, abgesehen von den Nieren, durch Haut und Lungen erlitt, keinen ausreichenden Ersatz, da die Flüssigkeitszufuhr in der Versuchszeit eine ausserordentlich geringe war und auch diese Quantitäten nicht auf einmal, sondern in verschieden langen Pausen aufgenommen wurden, so dass sie entweder vollständig oder zum grossen Theil schon als im Harn enthalten zu betrachten sind.

Werfen wir einen Blick auf die von Pettenkofer und Voit gefundenen Zahlen für die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen bei Ruhe und Arbeit, so stehen ihre höchsten Zahlen in Versuch VIII für 12 Arbeitsstunden = 1102,9 Grm. oder für die Stunde 91,9 Grm. unserem Versuche V bei 5 ¾ stündigem Steigen pro Stunde 256,3 Grm. gegenüber und die Maximalsumme von 1102,9 Grm. für

12 Stunden wird durch die von uns erhaltenen 1473,7 Grm. für 5 3/4 Stunden um 370,8 Grm. überschritten. Dagegen stimmen unsere Zahlen in Versuch I u. II bei Ruhe und wenig anstrengendem Spaziergang, in welchen in einer Stunde 31,8 und 34,1 Grm. Wasser durch Haut und Lungen ausgeschieden wurden, mit den von Pettenkofer und Voit gefundenen ganz gut überein und die geringe Differenz, in der sich ein plus zu Gunsten dieser ausspricht, findet schon in der grössern Wasseraufnahme der Voit'schen Versuchsperson während der 12stündigen Tageszeit ihre Erklärung.

Es werden daher die in diesen Versuchen gewonnenen Zahlen nicht als Maxima anzusehen sein, welche selten erreicht werden, sondern im Gegentheil Werthe ausdrücken, auf welche man in bestimmtem Falle mit Sicherheit rechnen darf, und über die hinaus noch eine Steigerung möglich ist.

B. Vermehrung der Wasserausscheidung durch Einwirkung der Wärme.

a) Durch Einwirkung trocken-warmer Luft.

Versuche im römisch-irischen Bade.

Nach den obigen Untersuchungen bietet die Bestimmung des möglichen Wasserverlustes durch die Einwirkung höherer Wärmegrade, und zwar trocken- wie feuchtwarmer Luft, das meiste Interesse.

Es ist unumgänglich nothwendig, neben der durch Körperbewegung erzielbaren Wasserabgabe weitere Methoden zu besitzen, durch welche gleichfalls eine genügende Entlastung des Kreislaufes durch eine ausgiebige Wasserausscheidung durch Haut und Lunge erreicht werden kann, da jene an die Jahreszeit und die Witterungsverhältnisse gebunden und nicht immer, wo sie nothwendig erscheint, sofort zu ermöglichen ist. Selbstverständlich werden diese Methoden der Entwässerung kein volles Aequivalent bilden für jene, indem bei ihnen eine entsprechende Einwirkung auf das Herz, wie durch Versuche nachgewiesen werden kann, nicht statthat und nach der intendirten mehr oder weniger weitgehenden Entwässerung des Körpers die vorher bestehenden Incompensationen sich nicht verändern und der gleich schwache, atrophische oder fettig degenerirte Herzmuskel zurückbleibt.

Die hierher bezüglichen Versuche wurden in der äusserst zweckmässig eingerichteten Badeanstalt des Herrn Kolditz in München und zwar zur Bestimmung der Wasserabgabe durch die Einwirkung

a) trocken-warmer Luft im römisch-irischen Bade,
b) feucht-warmer Luft im Dampfbade

ausgeführt. Objecte der Untersuchung waren Badegäste, gesunde, kräftige Männer von verschiedenem Alter, Grösse und Körpergewicht, die sich in dankenswerthester Weise zur Verfügung stellten.

Tabellarische Uebersicht.

Wasserverlust des menschlichen Körpers im römisch-irischen Bade.

Versuchsnummer		Zeit des Versuches in Minuten	Temperatur in °C. Tepidarium	Sudatorium	Körpergewicht in Kilo	Gesammtverlust an Körpergewicht in Kilo	Wasserverl. durch d. Harn in Grm.	Verlust durch Haut u. Lung. in Kilo
I. A. K.	a	45	51,5	58,8	62,820	0,770	—	0,770
	b	35	51,5	58,8	63,050	1,050	—	1,050
II. S. K.	a	40	51,5	58,8	47,900	0,580	26,5	0,5535
	b	38	51,5	58,8	48,330	0,550	27,5	0,5225
III. J. H.	a	43	51,5	58,8	64,530	0,850	17,5	0,8325
	b	42	51,5	58,8	64,550	0,780	36,0	0,744
IV. S. E.	a	44	50,0	57,5	119,480	0,900	50,0	0,850
	b	46	50,0	57,5	118,130	0,800	—	0,800
V. R. E.	a	45	50,0	57,5	100,000	0,800	18,5	0,7815
	b	55	50,0	57,5	100,780	1,000	21,0	0,989
VI. K. H.	a	46	50,0	57,5	48,650	0,570	59,5	0,5105
	b	41	50,0	57,5	48,120	0,560	28,0	0,532
VII. M. K.		40	51,5	58,8	68,550	0,440	35,5	0,4045
VIII. R. O.		50	51,5	58,8	81,060	1,040	36,5	1,0035

Ueberblicken wir die in diesen Versuchen gewonnenen Resultate, so dürfen wir

1. die hier verzeichneten Werthe über die Gewichtsabnahme des Körpers unter der Einwirkung trocken-warmer Luft wohl vollständig als Wasserverlust in Rechnung bringen. Die Versuchszeit war zu kurz und der Badende befand sich während derselben fast ausschliesslich im Ruhezustande mit Ausnahme weniger Minuten, während welcher er massirt wurde, so dass der während dieser Zeit stattfindende Stoffumsatz keine besonders ins Gewicht fallenden Producte zur Ausscheidung brachte. Wollte man sie dennoch von dem Gesammtverlust abziehen, so dürfte man für dieselben kaum 10 bis 15 Grm. ansetzen; diese Zahlen sind aber zu klein und liegen bei den hohen Gewichten, um die es sich hier handelt, noch zu weit ausserhalb der Genauigkeitsgrenzen der Wage, als dass sie eine Berücksichtigung finden könnten.

2. In der Mehrzahl der Beobachtungen wurde mit der Länge

des Aufenthaltes im Baderaum eine Erhöhung der Schweissproduction erzielt. Ausnahme macht nur Versuch I u. IV.

3. Die Grösse der Körperoberfläche, welche der Einwirkung der Hitze ausgesetzt war, sowie das Körpergewicht erwies sich nicht als maassgebend für die Menge der Wasserabgabe durch Haut und Lungen.

4. Die passive Gymnastik durch Massage, welche in den sechs ersten Versuchen (b) ausgeführt wurde, hatte nur zweimal eine Erhöhung der Schweissproduction zur Folge, Versuche I u. V. Eine Erhöhung der Wasserabgabe kann daher durch gleichzeitige Anwendung derselben nicht mit Sicherheit erwartet werden.

5. Endlich ist auch kier wohl kaum in Zweifel zu ziehen, dass bei Kranken mit Circulationsstörungen und hydrämischem Zustande, wenn sie auch nicht so lange wie obige Versuchspersonen in dem Baderaum auszuhalten vermögen, die hier angegebenen Zahlen noch erreicht oder proportional der Zeit des Verweilens im Baderaum selbst noch überschritten werden können. Ausnahme machen nur hochgradige Oedeme mit starker Spannung der Haut, mit Compression der Schweissdrüsen und der sie umspinnenden Capillaren, wodurch eine arterielle Anämie jener bedingt wird.

b) Durch Einwirkung feucht-warmer Luft.

Versuche im Dampfbad.

Das Dampfbad besteht, wie das römisch-irische Bad, aus einem Vorsaal, einem passenden Locale für Douche und Vollbäder und dem eigentlichen Dampfraum, in den man von dem Vorsaal aus durch das zweite Local gelangt. Die Temperatur im Dampfraum war nicht so gleichmässig wie im Tepidarium und schwankte zwischen 43,8 und 50,0° C.

Die Versuche wurden in ganz gleicher Weise wie im römisch-irischen Bade an gesunden Herren verschieden durch Alter, Grösse und Körpergewicht vorgenommen. Da die hier Badenden, nachdem sie kürzere oder längere Zeit im dampferfüllten Raume sich aufgehalten hatten, denselben verlassen, um sich durch kaltes Wasser mittelst Douchen und Vollbad vorerst wieder abzukühlen, und dann zum zweiten Mal in den Dampfraum zurücktreten und nochmal einige Zeit in demselben verweilen, bevor sie das Bad beschliessen, so wurde natürlich hier die Zeit des ersten wie zweiten Ein- und Austrittes in und aus dem Dampfbad genau notirt.

Die Bestimmung des Körpergewichtes und des Harnes wurde in gleicher Weise wie bei dem Gebrauch des römisch-irischen Bades

ausgeführt. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Wägung ergab mit Berücksichtigung der Harnmenge auch hier die Grösse des Wasserverlustes, welchen der Körper unter der Einwirkung feucht-warmer Luft während des Bades durch Haut und Lungen erlitt.

Tabellarische Uebersicht.

Wasserverlust des menschlichen Körpers im Dampfbad.

Versuchs-nummer		Zeit des Versuches in Minuten	Temperatur in ° C.	Körpergewicht in Kilo	Gesammtverlust an Körpergewicht in Kilo	Wasserverlust durch d. Harn in Gr.	Verlust durch Haut u. Lung. in Kilo
I.	A. M.	48	47,0	81,000	0,500	47,0	0,453
II.	A. M.	42	{ 47,5 / 43,8 }	81,030	0,580	5,0	0,575
III.	R. H.	42	"	114,950	0,500	20,0	0,480
IV.	H. P.	33	"	73,660	0,750	7,0	0,743
V.	A. M.	40	45,0	80,360	0,500	10,0	0,490
VI.	F. K.	38	45,0	61,980	0,450	120,5	0,3295
VII.	A. M.	19	{ 46,3 / 50,0 }	81,560	0,480	11,0	0,479
VIII.	R. H.	15	"	115,760	0,222	—	0,222

Schlussfolgerungen:

1. Auch die Gewichtsverluste, welche unter der Einwirkung feucht-warmer Luft im Dampfbade erhalten wurden, werden als reiner Wasserverlust anzusehen sein, da wir aus den gleichen Gründen die durch den Stoffumsatz zur Ausscheidung gekommenen Producte auch hier vernachlässigen können.

2. Die Grösse der Wasserabgabe steht hier im Allgemeinen hinter jener zurück, welche bei der Einwirkung trocken-warmer Luft im römisch-irischen Bade erhalten wurde. Der Grund dafür dürfte einmal wohl darin liegen, dass hier keine so hohen Temperaturgrade ertragen werden, wie bei trocken-warmer Luft, und zweitens dass die mit Wasser erfüllte Luft keine so grosse Wassermenge in den Lungen mehr aufnehmen kann, wie jene, deren Capacität die der feucht-warmen Luft ganz beträchtlich übersteigt.

3. Mit der Länge des Aufenthaltes im Dampfbade steht die Grösse der Wasserabgabe wohl zumeist in geradem Verhältniss, wie in den Versuchen III und VIII, in welchen bei jenem nach 42 Minuten Aufenthalt 500 Grm. an Körpergewicht, beziehungsweise 480 Grm. durch Haut und Lungen, verloren wurden, während die gleiche Person nach 15 Minuten Aufenthalt 222 Grm. weniger wog. Eine Ausnahme macht Versuch IV, in welchem nach einem nur 33 Mi-

nuten lang dauernden Aufenthalt die höchste Zahl, 750 Grm., erreicht wurde.

4. Auch im Dampfbade konnte kein besonderer Zusammenhang zwischen der Grösse der Körperoberfläche und dem Gewicht und der Menge der Schweissabsonderung festgestellt werden. In Versuch III hat die Versuchsperson, deren Körpergewicht 114,95 Kilo betrug, 480 Grm. durch Haut und Lungen verloren, während in Versuch IV bei einem Körpergewicht von 73,66 Kilo und einem kürzeren Aufenthalt im Baderaum 743 Grm. durch die Transpiration und Respiration ausgeschieden wurden.

Die Abhängigkeit der Schweissproduction von der grösseren oder geringeren individuellen Erregbarkeit der Schweissnerven tritt in beiden Versuchsreihen sowohl unter der Einwirkung trocken-warmer Luft im römisch-irischen Bade, wie unter der Einwirkung feucht-warmer Luft im Dampfbade unverkennbar hervor.

C. Vermehrung der Wasserausscheidung durch Pilocarpineinspritzungen.

Die dritte Methode, eine erhöhte Wasserausscheidung durch die Haut und damit eine Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper zu erzielen, beruht auf der Einwirkung des salzsauren Pilocarpins auf die Schweiss secernirenden Drüsen, wenn es subcutan in entsprechender Menge eingespritzt wird. Wir können die Methode auf keinen Fall entbehren. Wenn wir von den vorher angeführten zwei physikalisch-physiologischen Methoden die eine oder andere in ausreichender Weise durchführen können, so ist kein Grund vorhanden, die in den Organismus weitaus mehr eingreifenden Pilocarpineinspritzungen dafür zu substituiren. Allein in manchen Fällen wird es geradezu unmöglich sein, eine der genannten Methoden in Anwendung zu ziehen, einmal weil die Witterung oder andere Verhältnisse eine Erhöhung der Schweissproduction durch Steigen nicht gestatten und andererseits römisch-irische oder Dampfbäder nicht zu beschaffen sind. Unter solchen Umständen werden wir in den Pilocarpineinspritzungen einen, wenigstens was die Wasserausscheidung anbelangt, ausreichenden Ersatz finden.

Nach den Untersuchungen von Leyden [1]) liegt kein Grund mehr vor, eine schwächende Einwirkung des Pilocarpins auf den Herzmuskel anzunehmen. Die bei dem Menschen beobachteten Collaps-

1) E. Leyden, Ueber die Wirkungen des Pilocarp. mur. Berl. klin. Wochenschrift. Bd. XIV. Nr. 28. S. 406.

erscheinungen sind nach ihm jedenfalls nicht auf einen solchen Einfluss zurückzuführen, sondern es ist vielmehr möglich, dass die nauseose- und brechenerregende Wirkung zu Collaps führt.

Gefährlicher als die Wirkung auf den Herzmuskel erschien mir in einzelnen Fällen die jedoch nur selten hervortretende Steigerung der Schleimsecretion in den Luftwegen bei beträchtlicher Verminderung der vitalen Lungencapacität, besonders unter Auftreten von spastischen Neurosen (Singultus), bei insufficientem Athmen und bei Stickanfällen überhaupt. Unter solchen Umständen kann durch eine auch nur wenig vermehrte wässerige Ausscheidung in die Bronchien eine Reihe unangenehmer und selbst das Leben gefährdender Zufälle hervorgerufen werden.

Wo dagegen die Lungen frei sind und keine allzugrosse Herzschwäche vorhanden ist, werden die Injectionen wohl ohne Ausnahme gut ertragen.

In allen Fällen jedoch müssen die Einspritzungen von dem Arzte oder einer anderen vertrauten Person überwacht werden.

Nachfolgende Versuche über die durch Einspritzungen von salzsaurem Pilocarpin zu erzielende Erhöhung der Wasserabgabe durch die Haut und die Speicheldrüsen wurden auf meine Veranlassung durch die Freundlichkeit des Hrn. Geheimrath von Ziemssen im allgemeinen Krankenhaus zu München vorgenommen. Da sie ausserdem noch in vielfacher Beziehung gerade hier brauchbare Thatsachen enthalten, mögen sie den vorhergehenden Versuchen angereiht werden.

Tabellarische Uebersicht.

Wasserverlust des menschlichen Körpers durch Pilocarpininjectionen.

Versuchsnummer	Pilocarpin in Grm.	Körpergewicht in Kilo	Gewicht von Schleim und Speichel in Kilo	Wasserverlust durch den Harn in Grm	Gesammtverlust an Körpergewicht in Kilo	Gewichtsverlust nach Abzug des Gewichtes von Schleim und Speichel in Kilo
I	0,02	61,610	—	—	0,595	—
II	0,02	68,700	—	—	0,800	—
III	0,02	68,440	—	—	0,960	—
IV	0,015	68,260	—	—	0,960	—
V	0,015	42,900	—	—	0,500	—
VI	0,015	32,320	0,160	—	0,380	0,220
VII	0,02	55,000	0,356	—	0,900	0,544
VIII	0,02	46,260	0,029	—	1,360	1,331
IX	0,02	70,000	0,350	—	1,400	1,050
X	0,02	58,780	0,084	—	0,780	0,696

Betrachten wir die aus diesen Versuchen erhaltenen Zahlen, so drücken sie immerhin hohe Werthe aus, wenn sie auch nicht ganz als Wasserverlust des Körpers in Rechnung gebracht werden dürfen. Die Versuchszeit, die nicht genau notirt wurde, beträgt ungefähr

$2^1/_2$—3 Stunden und dafür müsste der Verbrauch von stickstoffhaltigen Körperbestandtheilen und Fett in Rechnung gebracht werden; ebenso ging im Harn, Speichel und Schleim, von welchen die letzteren, wie wir gesehen, bis zu einer Menge von 350 Grm. während der Versuchszeit abgesondert wurden, ein Theil fester Körperbestandtheile verloren. Aber auch diese werden bei einem Gesammtverlust an Körpergewicht bis zu 1400 Grm. während der kurzen Versuchszeit, selbst wenn wir sie zu den höchsten Grössen anrechnen, keine nennenswerthe Beeinträchtigung desselben bewirken.

Dabei steht die Grösse des Speichelverlustes zur Grösse des Gesammtverlustes an Körpergewicht in keinem Verhältniss. In Versuch VI betrug die Menge des expectorirten Speichels und Schleims 160 Grm., indess der gesammte Körperverlust nur 380 Grm. erreichte, während in Versuch VIII nur 29 Grm. Speichel und Schleim erhalten wurden und die Abnahme des Körpergewichtes 1360 Grm. betrug, und wieder im folgenden Versuch IX 350 Grm. auf Speichel und Schleim kamen, der Körper selbst aber 1400 Grm. verlor. Auch die Grösse des Körpergewichtes ist nicht maassgebend für die Grösse der durch Pilocarpin zu erhaltenden Wasserausscheidung durch Haut und Lungen.

Von hohem Einfluss erwies sich indess die Menge des verwendeten Pilocarpins im Allgemeinen auf die Wasserabgabe durch die Haut, sowie auf die Secretion der Speichel- und Schleimdrüsen. Dass aber im entgegengesetzten Falle auch durch kleinere Dosen hohe Effecte noch erzielt werden können, zeigt Versuch IV, in welchem man mit 0,015 Grm. dasselbe Ergebniss erreichte, Körperverlust = 960 Grm., wie in Versuch III, bei welchem um den dritten Theil mehr Pilocarpin eingespritzt wurde.

In Bezug auf die Eindickung von hochgradig hydrämischem Blute nach grossen Wasserverlusten infolge von Pilocarpineinspritzungen möchte ich hier noch auf die Beobachtungen von Benczúr und Csatáry[1]) zurückkommen, welche bei Herzkranken und Nephritikern nach diesen Einspritzungen den relativen Hämoglobingehalt des Blutes, wenn auch nur auf 4—5 Stunden beträchtlich zu erhöhen vermochten, was bei hydrämischer Blutbeschaffenheit schon an und für sich von Belang ist. Dabei schwanden die Oedeme um so rascher, je grösser die angewendete Pilocarpindosis war und je weniger Flüssigkeit die Kranken zu sich nahmen.

Dagegen waren sie nicht im Stande, in ihren Fällen die hydrämische Beschaffenheit des Blutes durch Beseitigung der Oedeme

1) Benczúr und Csatáry a. a. O. S. 491.

längere Zeit hindurch zu vermindern, d. h. die Hydrämie war bei chronischem Morb. Bright. von der Stärke der Oedeme vollkommen unabhängig. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte mit der ganz ausserordentlich verminderten Harnausscheidung und der immerhin hohen Flüssigkeitsaufnahme in Zusammenhang zu bringen sein.

Die Möglichkeit durch Jaborandi und Pilocarpin dem Blute Wasser bis zu $^1/_6$ seines Wassergehaltes zu entziehen, ist eine bekannte Thatsache. Tietze hat bei sonst normaler Blutbeschaffenheit den Hämoglobingehalt von 80 bis auf 100 % erhöhen können.

Gesammtergebniss aus den verschiedenen Versuchen.

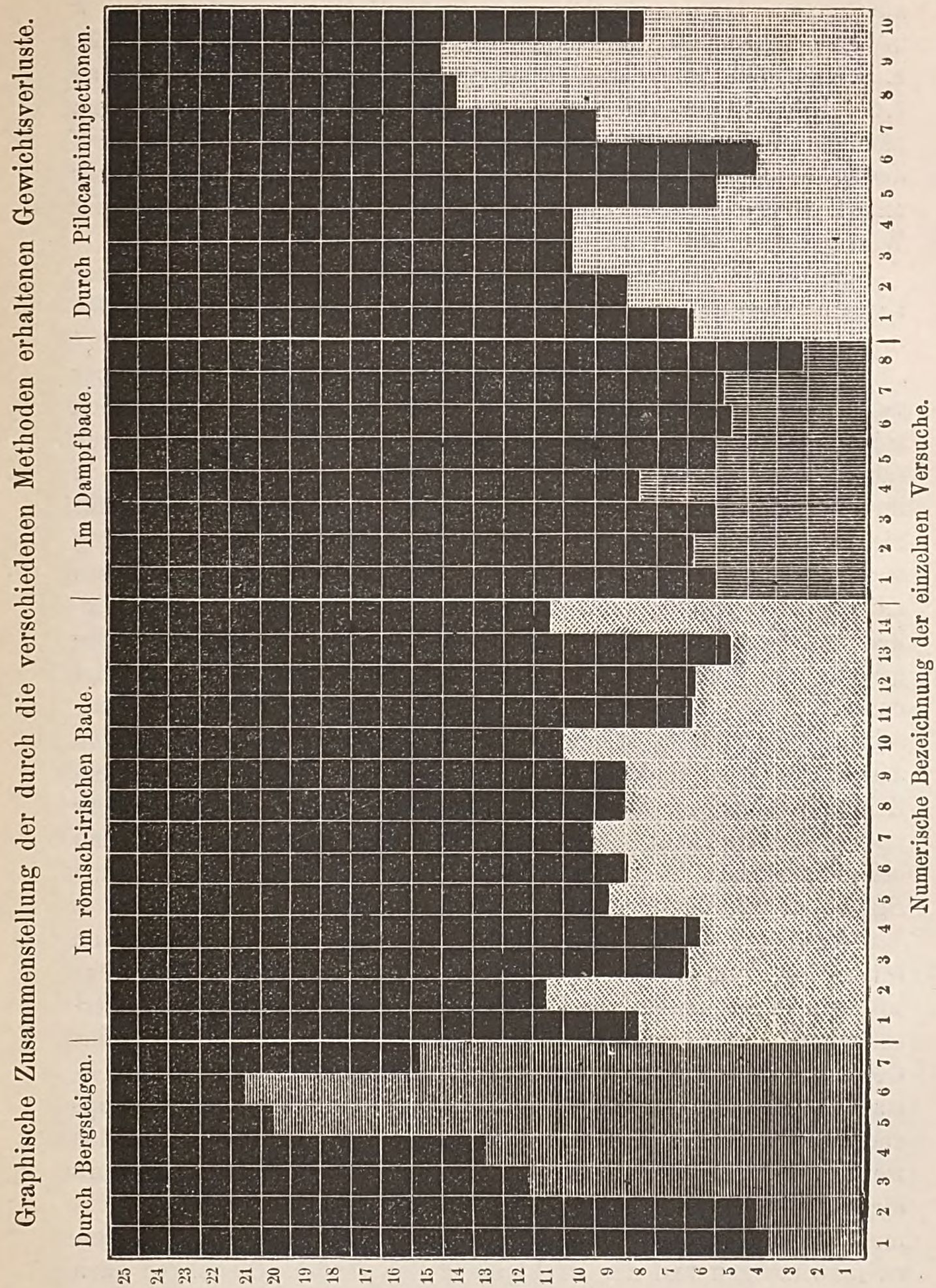
Wenn wir die durch die verschiedenen Methoden der Wasserentziehung des Körpers erhaltenen Gewichtsverluste graphisch neben einander stellen (Fig. 2), so weisen die Versuche, bei welchen eine Vermehrung der Wasserabgabe des Körpers durch angestrengte Körperbewegungen, Steigen und Bergsteigen, erzielt wurde, die höchsten Zahlen auf. Schon bei mittlerer Arbeitsleistung, der Ersteigung einer Höhe von 362 Meter über der Thalsohle, wurden Gewichtsverluste notirt, wie sie in den zwei anderen Versuchsreihen durch römisch-irische Bäder und Dampfbäder nicht erreicht wurden. Diesen Werthen am nächsten stehen die in der vierten Versuchsreihe verzeichneten nach den Pilocarpineinspritzungen, auf deren Constanz aber, wie ich mich bei anderen Gelegenheiten noch vielfach überzeugt, nicht immer mit Sicherheit zu rechnen ist.

Vergleichen wir die hier erreichten Wasserverluste des Körpers mit der Blutmenge, so erhalten wir bei einer Person von 70 Kilo, deren Blutmenge nach den Bestimmungen von Bischoff[1]) zu 0,071 und 0,077 des Körpergewichts in runder Zahl = 5,0—5,4 Kilo beträgt, wenn wir den Wasserverlust zu 500—1000 Grm. annehmen, eine Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper, welche $^1/_{10}$—$^1/_5$ der gesammten Blutmenge oder bei Zugrundelegung der grösseren Zahl 0,09—0,18 derselben entspricht.

Würden wir dagegen die Blutmenge nach der Berechnung von Eduard Weber und Lehmann[2]) zu 0,125 des Körpergewichtes, also = 8,75 Kilo voraussetzen, so hätten wir einen Wasserverlust, der gleich wäre dem 0,06.—0,11. Theil der Blutmenge.

Bei unserer Versuchsperson, deren Gewicht wir zu 53,5 Kilo annehmen können, würde sich bei einer Blutmenge von 3,5—4,1 Kilo

1) Bischoff, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. VII. S. 331. 1855. IX. S. 65. 1875.
2) Lehmann, Physiol. Chemie. 2. Aufl. II. S. 234. Leipzig 1853.


Graphische Zusammenstellung der durch die verschiedenen Methoden erhaltenen Gewichtsverluste.
Durch Bergsteigen.
Im römisch-irischen Bade.
Im Dampfbade.
Durch Pilocarpininjectionen.
1 2 3 4 5 6 7
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Numerische Bezeichnung der einzelnen Versuche.
25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

□ = 100 Grm.

Fig. 2.

nach Bischoff der Wasserverlust durch Haut und Lungen, den er in Versuch III und V während der Besteigung der Spitzinghöhe (362 M. ü. d. Thalsohle) und der Jägerkamps (957 M. ü. d. Th.) = 0,827 und 1,474 Kilo erlitten, auf etwa $^1/_5$ und $^2/_5$ der gesammten Blutmenge, nämlich in Versuch III auf den 0,242. und 0,201., in Versuch V auf den 0,42. und 0,36. Theil von dieser belaufen. Nach Eduard Weber's und Lehmann's Angaben = 6,7 Kilo Blutmenge, beträgt der Wasserverlust den 0,123. und 0,22. Theil derselben.

Es fragt sich nun, wie der Körper diesem ganz beträchtlichen Wasserverlust gegenüber sich verhält und wie derselbe in pathologischen Fällen zu erreichen ist.

Unter normalen Umständen wird sich sowohl die im Körper vorhandene Flüssigkeitsmenge sowie der Gefässapparat selbst nach solchen Wasserverlusten dem neu geschaffenen Zustande zu adaptiren suchen. Die Gefässe werden sich sowohl in ihrer Länge wie in ihrem Querdurchmesser zusammenziehen und ihren Rauminhalt für die circulirende Blutmenge verkleinern, und diese Veränderungen werden sich an der Wand des Arterienrohres selbst nachweisen lassen; dann wird in zweiter Linie der Verlust durch Aufnahme von Flüssigkeit aus den Geweben und durch Zufuhr von aussen, wenn diese gestattet ist, durch Trinken, soviel wie möglich wieder gedeckt und das alte hydrostatische Verhältniss zwischen Flüssigkeit im Gefässrohr und im Gewebe wiederhergestellt. Unterbleibt die Zufuhr von aussen und wiederholen sich die Wasserverluste, so wird bald ein Zeitpunkt eintreten, wo das dem Blut entzogene Wasser nicht mehr ersetzt werden kann. Das Blut wird immer mehr eingedickt und bei andauernder Verminderung der Tod durch Entziehung von Flüssigkeit, der Verdurstungstod eintreten müssen.

Sind unter pathologischen Umständen grössere Mengen von Flüssigkeiten im Unterhautzellgewebe oder in den Körperhöhlen angesammelt, so werden diese bei fortdauernder Wasserentziehung des Körpers und verminderter Zufuhr allmählich in das Gefässsystem wieder aufgenommen, resorbirt und verschwinden vollständig. Wir werden dies bei Kranken mit allgemeinem Hydrops und Ascites beobachten können, wenn sie von der Cholera befallen werden. Würde bei solchen Kranken nach überstandener Cholera die vorausgegangene Erkrankung der Nieren oder der Leber nicht mehr vorhanden sein, so wäre mit dem Verschwinden der Wasserausschwitzungen und der Rückbildung der venösen Stauungen auch das hydrostatische Gleichgewicht zwischen arteriellem und venösem Blut wieder so ziemlich hergestellt.

In diesem Verhalten der Wasserausscheidung zur Gesammtflüssigkeitsmenge im Körper liegt die Möglichkeit eines Ausgleiches von Gleichgewichtsstörungen im Circulationsapparate und abnormer Wasseransammlung in den Geweben.

Einwirkung auf die im Körper aufgestauten Flüssigkeitsmengen.

Die Augfabe, welche der Therapie aus einer abnormen Flüssigkeitsansammlung im Gefässapparat und in den Geweben erwächst, können wir nun zu lösen versuchen:

1. Durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme in Speisen und Getränken und insbesondere durch die Beschränkung der letzteren bis zu einer dem speciellen Falle angemessenen Grösse;

2. Durch Steigerung der Wasserausscheidung aus dem Körper durch die oben ermittelten Methoden.

Wie sich in der vorausgehenden Darlegung die Veränderungen des circulirenden Blutes im Gefässapparate unter dem Einflusse einer in mehr oder weniger raschen Abnahme begriffenen Herzkraft ergeben, lassen sich die jeweilgen Indicationen für die Reduction der Flüssigkeitsaufnahme im einzelnen Falle leicht ersehen.

a) In den Fällen der erstbesprochenen Gruppe der Circulationsverhältnisse bei Kreislaufsstörungen (S. 70) unterliegt die Nothwendigkeit einer Beschränknng der Flüssigkeitsaufnahme wohl keinem Zweifel. Die Erschwerung der Herzarbeit erfolgt von Seite der aufgestauten, venösen, wasserreicheren Blutmenge und durch den Druck, welchen die in übergrosser Menge in die Gewebe transsudirte Flüssigkeit auf die Capillaren und kleineren Arterien ausübt, namentlich in den peripheren Bezirken. Der Erfolg jener Maassnahmen ist ein unmittelbarer, einmal Erleichterung der Herzarbeit, wie sie namentlich in der Leistungsfähigkeit des Herzens bei Bewegung (der Geh- und Steigbewegung) und körperlicher Anstrengung unter Zurücktreten der früher rasch erfolgenden dyspnoischen Erregung und der Herzpalpitationen sich kundgibt, dann Erhöhung der Harnsecretion und fortschreitende Entwässerung des Körpers.

Diese Kranken waren es auch, bei welchen ich meine ersten Erfahrungen über den Einfluss der Flüssigkeitsreduction auf die Herzarbeit und Harnsecretion gemacht habe.

b) In Frage dürften hauptsächlich die Fälle der zweiten Gruppe kommen, bei welchen besonders Bamberger und Licht-

heim den Nutzen einer Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme in Zweifel gezogen haben.

Es ist selbstverständlich, dass hier die Flüssigkeitsbeschränkung in Bezug auf eine Verminderung der Wassermenge im Körper keine Anwendung finden kann, da eine abnorme Wassermenge überhaupt nicht im Körper vorhanden ist und bei Reduction der Flüssigkeitsaufnahme (vorausgesetzt, dass die Herzkraft nicht sehr gesunken ist und das Ergebniss der Differenzbestimmung nicht von dieser abhängt) nicht nur keine erhöhte Wasserausscheidung, sondern proportional ein Minus an Harn oder selbst eine ganz erheblich verminderte Harnsecretion eintritt. Solche Kranke ertragen auch eine starke Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme oft schlecht, fühlen sich schwach und elend, ohne die bei anderen Kranken auffallende Erleichterung der Circulationsstörungen erkennen zu lassen.

Allein es liegt doch auch in diesen Fällen ein triftiger Grund vor, der Flüssigkeitsaufnahme seine Aufmerksamkeit zuzuwenden und in dem gegebenen Falle mehr oder weniger herabzusetzen oder selbst auch etwas zu erhöhen. Die erste Indication hierfür ist gegeben sobald der Kranke mehr Flüssigkeit aufnimmt, als für ihn nothwendig ist und durch reichliches Trinken in zu kurzer Zeit seinen beschädigten Cirkulationsapparat unnöthig stark belastet. Es wird zwar in solchen Fällen die zu reichlich aufgenommene Flüssigkeit sowohl durch die Nieren wie durch Haut und Lungen noch ausgeschieden, durch die ersteren anfangs noch in ziemlich normaler Zeit, später in Polyurien, welche in verschieden langen Zeiträumen auftreten und zuletzt mit wahren Oligourien abwechseln. Damit ist die Einleitung zu einem Uebergange dieser Fälle in jene der dritten Gruppe gegeben.

Der Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme auf das Nothwendigste und der Vertheilung derselben in viele kleine Portionen den Tag über, kommt somit hier nicht nur eine curative, sondern auch prophylaktische Bedeutung zu.

c) Endlich hätten wir noch die Flüssigkeitsreduction für diejenigen Fälle in Erwägung zu ziehen, in welchen die Kreislaufsstörungen bereits zu allgemeinem Hydrops geführt haben, zumeist Fälle von Herzfehlern mit vollkommen aufgehobener Compensation, aber auch von andern Herzmuskelerkrankungen. Es sind das auch jene Fälle, in welchen Bamberger eine ganz beträchtliche Eindickung des venösen aufgestauten peripheren Blutes fand und wir eine ebenfalls nicht unbeträchtliche hydrä-

mische Beschaffenheit des arteriellen Blutes voraussetzen müssen.

Diese Fälle von aufgehobener Compensation liegen nun ganz und gar nicht mehr in den Grenzen, innerhalb welcher ich meine diätetisch-mechanische Behandlung ungenügender oder abgeschwächter Compensationen für möglich und erfolgreich halte und ich muss dieses nochmals besonders betonen, da man sonst mir Dinge imputirt und bekämpft die mir vollständig fern liegen.

In diesen Fällen kann die diätetische Behandlung die medicamentöse nur insofern unterstützen, als sie die Resorption des Hydrops wesentlich befördert, ersetzen kann sie dieselbe nicht. Darin stimme ich mit meinen Gegnern vollkommen überein. Ich selbst habe an verschiedenen Stellen bereits darauf aufmerksam gemacht, wie ganz ausserordentlich hier durch Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme die Wirkung der Diuretica und der Digitalis erhöht wird. Wenn ich daher eine Indication für die Anwendung der diätetischen Methode in der Behandlung der in diese dritte Kategorie eingereihten Krankheiten aufstelle, so ist dieselbe in der angegebenen Thatsache begründet, während die medicamentöse Behandlung an die Stelle der mechanischen tritt und die vorwiegende bildet.

Allgemeine Maassnahmen.

Die Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme und die Erhöhung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen ist unter Einhaltung der aufgestellten Indicationen immer nur eine temporäre und in Rücksicht auf den vorliegenden Fall für kürzere oder längere Zeit einzurichten. Dabei hat die praktische Durchführung auf folgende durch die Erfahrung festgestellte Punkte Rücksicht zu nehmen:

1. Das physiologische Maass für die Flüssigkeitsaufnahme in den Getränken ist nach meinen Untersuchungen, womit auch die Beobachtungen von Pettenkofer und Voit übereinstimmen, auf ca. 1500 Ccm. für den Tag festzusetzen. Aenderungen dürfte dieses Maass in Plus und Minus im Ausnahmefalle durch die Grösse des Individuums erleiden; kleinere Personen werden mit einer geringeren Flüssigkeitsmenge auskommen, während indess nur exceptionelle Grössen eine Erhöhung des Maasses um 300—400 Ccm. nothwendig machen. Dass die Flüssigkeitsaufnahme auch nach der mehr oder weniger reichlichen Wasserausscheidung durch Haut und Lungen in den verschiedenen Jahreszeiten geändert werden muss, ist wieder selbstverständlich.

2. Das Maass für die Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme richtet sich nach der Grösse der Störungen, der Hydrämie und ödematösen Ausschwitzungen und kann im äussersten Fall bis auf 500—600 Ccm., mittlere Zahlen 750—950 Ccm., für den täglichen Verbrauch heruntergehen. Zu berücksichtigen ist hierbei der mögliche Gesammtwasserverlust des Körpers, welcher einerseits durch die Beobachtung der Verdunstungsgrösse mittelst des Atmometers und der Pettenkofer-Voit'schen Zahlen für die tägliche Wasserabgabe durch Haut und Lunge, und andererseits aus der Grösse der Harnmenge nach wiederholten Differenzbestimmungen für therapeutische Zwecke genügend genau sich übersehen lässt.

3. Wie lange eine Reduction der Flüssigkeitsaufnahme stattzufinden hat, und wann eine Erhöhung dieser wieder eintreten kann, wird sich in den hierher gehörigen Fällen zu allererst nach dem therapeutischen Erfolg richten. Keineswegs aber darf eine beträchtliche Erhöhung oder jenes oben angegebene physiologische Maass zugetheilt werden, so lange noch die Erscheinungen von Hydrämie und Oedem und schwere Störungen im Kreislaufe vorliegen. Ergeben die Differenzbestimmungen unter einer mittleren Reduction der Flüssigkeitsaufnahme, 750—950 oder 1000 Ccm., immer noch einen beträchtlichen Ueberschuss, so ist vorerst eine Erhöhung der Flüssigkeitsaufnahme noch nicht angezeigt.

4. Hat sich unter dem Einfluss der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme nach längerer Zeit die Harnsecretion höher eingestellt, wie ich diese Erscheinungen bezeichnen möchte, d. h. wird andauernd etwas mehr Harn ausgeschieden als Flüssigkeit aufgenommen wurde, wobei das Plus durch eine geringere Flüssigkeitsabgabe durch die Haut ermöglicht wird, die aber ihrerseits wieder, wenn nöthig, in angegebener Weise durch Muskelarbeit, Bergsteigen, römisch-irische Bäder erhöht werden kann, so wird auch hier der Gesammtzustand des Kranken die Regulirung der Kreislaufsstörungen, die Zurückführung normaler Blutbeschaffenheit, das Verschwinden der Oedeme, das ist aber die Grösse der Abnahme der Flüssigkeitsanhäufung im Körper, ein Maass für die Erhöhung der Flüssigkeitsaufnahme abgeben.

5. Wo Gicht und harnsaure Diathese vorhanden sind, muss durch Differenzbestimmung die Grösse der zu gestattenden Flüssigkeitsaufnahme gesucht werden, unter welcher das Maximum der Harnausscheidung erreicht wird. Durch zu reichliche Flüssigkeitsaufnahme kann die Harnmenge nicht nur relativ, sondern selbst **absolut geringer** werden, als bei einer be-

schränkteren. Das Bestreben einer Auswaschung der Nieren ist eine der vielen therapeutischen Illusionen. Die Menge des für die Behandlung der harnsauren Diathese nothwendigen alkalischen, natron- oder lithionhaltigen Wassers muss in das durch die Differenzbestimmung gefundene Maass für die zu gestattende Flüssigkeitsaufnahme einbezogen werden.

6. Endlich muss auch der Individualität des Kranken, seiner nervösen Erregbarkeit und ähnlichen Zuständen einigermaassen Rechnung getragen werden und in dem einen oder anderen Falle langsamer mit der Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme herabgegangen werden, namentlich wo keine Gefahr im Verzug ist, wobei indess nicht auf jede Klage von Kranken Rücksicht zu nehmen ist, die nicht gewöhnt sind, sich in Unbequemes zu fügen und das Geringste sich zu versagen.

II.

Ernährung.

An das Capitel über die Nothwendigkeit der Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper schliesst sich als folgender Theil der von mir aufgestellten Behandlung der Kreislaufsstörungen jener an, welcher die Ernährung als Aufgabe hat, und diese ist eine ganz bestimmt vorgezeichnete. Sie richtet sich nach dem Ernährungszustande des Kranken und dem Fettbestande seines Körpers, soweit er die Folge übermässiger, falscher und ungenügender Ernährung ist und nicht durch anderweitige Krankheiten bedingt wird. Wir werden daher Zustände zu berücksichtigen haben, in welchen es

1. zu abnormer Fettbildung und Fettanhäufung im Körper gekommen und unter dieser eine Abnahme des Eiweissbestandes, insbesondere des Herzmuskels, mit Insufficienz der Herzkraft eingetreten ist, und

2. in welcher der Fettbestand des Körpers entweder noch der normale oder unter die Norm herabgesunken, und der Körper entweder an Eiweiss oder an Eiweiss und Fett zugleich verarmt ist.

Unter den mit insufficienter Herzkraft einhergehenden Kreislaufsstörungen bilden die infolge übermässiger Fettbildung bedingten und zu idiopathischer Herzvergrösserung führenden wohl die überwiegende Mehrzahl, während die an zweiter Stelle genannten viel weniger von allgemeinen Ernährungsstörungen abhängig, sondern zumeist mit Herzfehlern complicirt sind und durch dieselben hervorgerufen werden.

Wo infolge von übermässiger und falscher Ernährung ein abnorm hoher Fettbestand zur Abnahme der Herzkraft und Kreislaufsstörungen geführt hat, stellt sich die Aufgabe einerseits nach dem Ernährungszustande, der Herzkraft und dem Fettbestande des Körpers, und andererseits nach der in dem Gefässapparate und in den Geweben angesammelten Flüssigkeitsmenge bei seröser Plethora, Hydrämie und bereits bestehendem Oedem.

I. Erhöhter Fettbestand mit beginnender oder vorgeschrittener Abnahme der Herzkraft.

In Beziehung auf den Fettbestand des Körpers haben wir folgende Fälle zu unterscheiden und für diese sich ergebende Indicationen abzuleiten:

a) Fälle mit abnorm erhöhtem Fettbestande mit Plethora und erst beginnender Abnahme der Herzkraft. Die Kostordnung umfasst:
 1. Die Erhöhung der Eiweisszufuhr;
 2. Verminderung der fettbildenden Stoffe;
 3. keine oder nur geringe Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme unter das physiologische Maass.

b) Fälle von Fettsucht mit seröser Plethora. Sie bedingen:
 1. Erhöhung der Eiweissbestandtheile und gleichzeitig
 2. Verminderung der fettbildenden Stoffe und der Flüssigkeitsaufnahme.

c) Fälle von Fettsucht bei älteren Personen mit Hydrämie, bei welchen nicht nur die Eiweissbestandtheile, sondern auch der Fettbestand bei bestehender Fettleibigkeit spontan in Abnahme begriffen ist. Die Ernährung solcher Kranken verlangt:
 1. mit der Erhöhung der Eiweissaufnahme eine noch genügende Darreichung von Fett, Kohlehydraten, oder selbst eine Erhöhung derselben, um einen zu raschen Fettabfall zu verhindern, dagegen
 2. eine Verminderung der Flüssigkeitszufuhr.

Die diätetischen Vorschriften, welche ich zur Behandlung von Fettherz und allgemeiner Fettsucht angegeben habe, nehmen in erster Linie Rücksicht auf die krankhaften Veränderungen des Herzens und die Grösse der von diesen abhängigen Kreislaufsstörungen und unterscheiden sich von der Kostverordnung, welche von früheren Autoren aufgestellt wurde, in wesentlichen Punkten.

Um eine Erschwerung der Herzarbeit und eine Belastung des Kreislaufes zu vermeiden, musste nicht nur die Qualität, sondern auch die Quantität der zu verabreichenden Speisen und Getränke ganz besonders berücksichtigt werden.

Eine oft nur um Weniges zu reichliche Aufnahme von beiden und selbst nur von Wasser wird bei Beschädigung des Circulations-

apparates schlecht ertragen. Beengung, Schwerathmigkeit, Herzklopfen, rasch eintretende quälende dyspnoische Erregungen sind die gewöhnlichen Folgen. Diese Thatsachen lassen sich immer wieder constatiren und verdienen die ernsthafteste Erwägung. Nach zu reichlichen Mahlzeiten oder zu grosser Aufnahme von Flüssigkeit kann in schweren Fällen meist schon nach geringer Bewegung oder körperlicher Anstrengung selbst der Tod durch Herzlähmung eintreten. Ich habe erst in jüngster Zeit einen so traurigen Fall wieder zu beobachten Gelegenheit gehabt. Es ist daher auch die jeweilige Füllungsgrösse des Verdauungsapparates in Beziehung zu den Raumverhältnissen im Körper und die Belastung des Kreislaufes durch die resorbirte Nahrung maassgebend für die Zutheilung der einzelnen Mahlzeiten. Wir werden in einem späteren Capitel darüber noch ausführlich zu sprechen haben.

Erst mit der Beachtung auch dieser die Herzinsufficienz und Störungen im Kreislauf stark beeinflussender Factoren kann an eine auf erhöhte Fettverbrennung zielende Diät gedacht werden, und der Entwurf jeder Kostordnung hat sie immer wieder in Rechnung zu bringen.

Ueber Entfettungsmethoden im Allgemeinen.

Wenn wir die Behandlung der Fettleibigkeit ganz besonders in unsere Aufgabe hereinziehen müssen, so geschieht es vorzüglich aus dem Grunde, weil wir in derselben eine weithin wirkende Ursache von Kreislaufsstörungen haben, und zwar überall da, wo es zu abnormer Anhäufung von Fett am Herzmuskel gekommen und die Leistungsfähigkeit desselben beeinträchtigt worden ist.

Von unserem Standpunkte aus werden wir deshalb bei der Behandlung der Fettleibigkeit, Fettsucht, zu unterscheiden haben:

1. ob diese excessive Entwicklung des Fettgewebes im Körper bereits zu einer theilweisen Insufficienz des Herzmuskels und Störungen im Kreislauf geführt hat, oder

2. ob dieser Symptomencomplex noch nicht zur Ausbildung gekommen.

Es richtet sich zwar die Behandlung der Fälle ersterer Art, die mit Circulationsstörungen einhergehen, zum grossen Theil nach den diätetischen Grundsätzen, nach welchen Fälle der letzteren Kategorie zur Heilung kommen; allein es bestehen doch zu wesentliche Differenzen zwischen beiden Krankheitszuständen, als dass durch die stricte Durchführung dieser Grundsätze allein schon ein genügend günstiger Ausgleich getroffen und nicht vielleicht selbst neue Schäd-

lichkeiten dadurch in die nur zu ungünstigem Ausgange sich abwickelnden Vorgänge hineingetragen würden.

Wo es sich um Kranke handelt, bei welchen der Circulationsapparat noch relativ intact ist, also um Formen von Fettsucht mit noch vollkommen plethorischem Charakter, wird

1. eine Veränderung der Qualität und Menge der Nahrungsmittel, wie sie aus den von Pettenkofer und Voit festgestellten Gesetzen der Ernährung sich ergibt, und

2. eine Umänderung der Lebensweise des Kranken im Allgemeinen, Uebergang von übermässiger Ruhe und Bequemlichkeit zu Thätigkeit und Bewegung schon genügen, sowohl eine ausgiebige Reduction des angesammelten Fettes durch Oxydation herbeizuführen, als auch eine Neubildung desselben aus den hierzu weniger geeigneten Nahrungsmitteln zu verhindern.

Das physiologische Princip, nach welchem eine Aufzehrung des im Körper aufgespeicherten Fettes und eine Verhinderung von neuem Fettansatz in der jüngsten Zeit versucht wurde, bestand bekanntlich in der mehr oder weniger ausschliesslichen Darreichung von stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln und der dadurch bedingten Oxydation des eigenen Fettes.

Schon im Jahre 1850 hat Chambers[1]) gegen Fettleibigkeit eine Kost verordnet, in welcher Fett, Oel oder Milch vollständig ausgeschlossen, Stärkemehl in Gestalt von Kartoffeln und Brod nur im geringsten Maasse zugelassen, die Ernährung also fast vollständig durch den Umsatz rein stickstoffhaltiger Nahrungsmittel sich vollziehen musste. Beachtenswerth ist übrigens noch, dass er auch die Aufnahme von Flüssigkeiten beschränken zu müssen glaubte.

Eine eigentliche Durstcur, die, wie Immermann[2]) bemerkt, an Stoffverbrauch wohl einer Hungercur gleich zu rechnen ist, wobei ausserdem die angegebenen Zahlen Wasser- und Fettverlust nicht unterscheiden lassen, hat Dancel[3]) versucht. Er geht dabei von der Voraussetzung aus:

1) Chambers, Th. K., Lectures. London 1864. p. 543.

2) Immermann, Allgemeine Ernährungsstörungen, Fettsucht. — von Ziemssen's Handb. d. spec. Path. u. Ther. Bd. XIII. 2. S. 488. 2. Aufl. Leipzig 1879. Statt Daniél ist Dancel zu lesen.

3) F. Dancel, Traité théorique et practique de l'obésité (trop grand embonpoint) avec plusieurs obsersations de guérison de maladies occusionnées ou entretennues par cet état anormal. Paris 1865. — Ferner: Physiologie appliquée. Les formes du corps humain corrigée et par suite les facultés intellectuelles perfectionées par l'hygiène. Paris 1865. Adr. Delahaye. Schmid's Jahrbücher. Bd. 127. 1865. S. 173.

„Dass das Wasser zur Verdauung der Fettkörper beiträgt und sich an der Bildung des Fettes direct betheiligt, indem der Wasserstoff des Wassers sich mit dem Kohlenstoff der Nährungsmittel zu Fett verbindet.“ (!)

Demgemäss ist auch seine Kostordnung in folgender Weise zusammengestellt: Obenan stehen Kartoffel und weisse Bohnen, weil sie am wenigsten Wasser enthalten; Weiss- und Schwarzbrod, letzteres ist täglich bis zu 1 Pfund erlaubt; rohe Früchte, grüne Gemüse, Spargel, weil sie wasserreich, sind verboten; trocknes Obst (zuckerreicher!) ist erlaubt. Fleisch so viel wie möglich zu empfehlen. Fett ist verboten.

Dancel's Kostvorschrift steht demnach mit unseren Kenntnissen über Ernährung und Fettbildung so ziemlich in geradem Widerspruch.

Die Flüssigkeitsaufnahme ist auf 1—2½ Pfund festgesetzt.

Den beredtesten Ausdruck fand die Ernährung mit fast rein stickstoffhaltiger Nahrung in der durch Banting[1]) veröffentlichten Methode von Harwey, nach welcher die Kost des Kranken in folgender Weise zusammengesetzt war:

1. Morgens: 120—150 Grm. Fleisch oder Fisch mit Ausnahme des Schweinefleisches und des Lachses; Thee ohne Milch und Zucker; 30 Grm. geröstetes weisses Brod.

2. Zu Mittag: 150—180 Grm. Fleisch, Gemüse excl. Kartoffel; 30 Grm. geröstetes weisses Brod; 2—3 Glas Rothwein oder Sherry. Keine Mehlspeisen, kein Champagner, Portwein oder Bier.

3. Zu Nachmittag: 60—100 Grm. Früchte; wenig Zwieback; Thee.

4. Abends: 100—120 Grm. Fleisch oder Fisch; 1—2 Glas Rothwein.

Der Genuss des Wassers ist schrankenlos gestattet.

Durch eine strenge Durchführung dieser Ernährungsmethode hatte Banting[2]) innerhalb ¾ Jahr sein Körpergewicht von 183 Pfund Zollgewicht bis auf 151 herabgesetzt, also wöchentlich etwa um 1 Pfund abgenommen, ebenso seinen Leibesumfang um 12¼ engl. Zoll verringert.

Eine Modification dieser Speiseordnung, mehr der deutschen Lebensweise Rechnung tragend, liegt von J. Vogel[3]) vor und lautet wie folgt:

1. Frühstück: Kaffee ohne Milch und Zucker, oder mit nur wenig von beiden, etwas geröstetes Brod oder Zwieback (keine Butter, kein Kuchen).

1) Banting, W., Letter on corpulence addressed to the puclic. London 1864.

2) Banting a. a. O. 3) Vogel, J., Corpulenz, ihre Ursachen, Verhütung und Heilung. 5. Aufl. Leipzig 1865.

2. Zweites Frühstück für reichlicher essende Personen: 2 weiche Eier, ebenso roher magerer Schinken oder anderweitiges mageres Fleisch, eine Tasse Thee oder ein Glas leichten herben Weines.

3. Mittagessen: ein Teller dünner Fleischsuppe, mageres Fleisch, gekochtes oder gebratenes, grünes Gemüse oder Compot; einige Kartoffeln und etwas Brod.

4. Nachmittags: schwarzer Kaffee.

5. Abendessen: Fleischsuppe oder Thee mit kaltem Fleisch, magerem Schinken, weichen Eiern, Salat und etwas Brod.

Beide Kostordnungen und namentlich die englische zeichnen sich durch ihren reichlichen Gehalt an stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln aus, und da der Erfolg in allen bisher beobachteten Fällen je nach der Zeitdauer, innerhalb welcher das Regime beibehalten wurde, in einer mehr oder weniger beträchtlichen Abnahme des im Körper aufgespeicherten Fettes bestand, so würde principiell der Annahme dieser Methode, durch reichliche Einfuhr von Eiweisssubstanzen eine Abnahme der Fettleibigkeit zu erzielen, wohl nichts im Wege stehen. Nun kam aber bei den seit der Veröffentlichung von Banting vielfach ausgeführten Versuchen eine Reihe von Beobachtungen vor, in welchen Personen, die diese Kost längere Zeit beibehielten, wohl eine Abnahme ihres Körpergewichtes erkennen liessen, aber schliesslich so kraftlos und elend, nervös erregt und schlaflos wurden, dass eine Unterbrechung der Cur nothwendig war, oder bei denen andererseits durch den unausgesetzten Fleischgenuss dyspeptische Erscheinungen mit nachfolgenden Magen- und Darmkatarrhen sich einstellten.

Ehe wir uns demnach mit der Aufstellung einer unseren Zweck fördernden Kostordnung beschäftigten, wird es nothwendig sein, die Wirkung einer grösseren Eiweisszufuhr auf den Stoffumsatz vorerst schärfer ins Auge zu fassen. Durch eine bessere Kenntniss der hier eintretenden Vorgänge werden wir zweifellos auch die Bedingungen genauer abgrenzen können, unter welchen wir eine grössere Eiweissmenge bei Personen, die an den bezeichneten Formen von Fettleibigkeit leiden, ohne Schaden in den Körper einführen können.

a) Eiweisszersetzung bei Zufuhr eiweisshaltiger Nahrung.

Nach den Untersuchungen von Bischoff und Voit[1]) über die Eiweisszersetzung im thierischen Körper wissen wir, dass im Allge-

1) v. Voit, Physiologie des allg. Stoffwechsels u. der Ernährung. Hermann's Handb. der Physiologie. Bd. VI. Th. I. S. 106. Leipzig 1881.

meinen der Umsatz des Eiweisses im Körper mit der Grösse der Zufuhr steigt.

Giebt man soviel Eiweiss, als im Hunger zersetzt wird, so reicht der Körper damit nicht aus, es wird nur die Eiweissabgabe von Seite dieses etwas geringer, die Zersetzung aber wächst. Steigert ma ndie Eiweisszufuhr, so wird der Eiweissverlust des Körpers unter Vermehrung der Zersetzung immer kleiner, bis schliesslich soviel Eiweiss zerstört als eingeführt wird und der Körper sich mit der dargereichten Eiweissmenge auf seinem Bestand erhält.[1])

Durch die Zufuhr von Eiweissstoffen wird ferner ein bestimmter Körperzustand, d. h. ein bestimmtes Mengenverhältniss von leicht zersetzlichem Eiweiss zur Organmasse geschaffen. Soll zwischen einer gegebenen Zeit dieser Zustand erhalten bleiben, so muss andauernd gerade soviel Eiweiss in den Körper aufgenommen werden, als eben zerstört wird. Der eiweissreiche Zustand des Körpers, der durch reichliche Eiweissaufnahme hervorgerufen wird, kann wieder nur durch grössere Eiweissmengen, die andauernd dem Körper zugeführt werden, erhalten bleiben.

Da nun mit der Eiweisszufuhr stetig auch die Eiweisszersetzung bis zu hohen Grenzen steigt, so bedarf es aber schliesslich ganz ausserordentlich grosser Mengen, um den Körper vor Eiweissverlust zu schützen. Dagegen ist die Grösse der Ansammlung von Eiweiss im Körper, abgesehen von dem oft frühzeitig auftretenden Sättigungsgefühle, durch die immerhin beschränkte Fähigkeit des menschlichen Darmes, Eiweissstoffe zu verdauen und zu resorbiren, ziemlich enge begrenzt. Selbst der Fleischfresser kann nach Voit's Versuchen über eine gewisse Grenze nicht hinaus. Während ein kräftiger Hund täglich bis zu 2500 Grm. Fleisch (mit etwa 500 Grm. Eiweiss) verzehren und verdauen konnte, traten bei noch grösseren Mengen Erbrechen und Diarrhöen ein. Wird zu wenig Eiweiss aufgenommen, so nimmt das stabile Material der Gewebe selbst ab, ohne einen Ersatz in dem Ernährungsmaterial zu finden, und dieses Minus lässt sich dadurch erkennen, dass eben längere Zeit hindurch stets mehr Stickstoff ausgeschieden wird, als in der Einnahme enthalten ist, dass also mit der Zufuhr das sogenannte Stickstoffgleichgewicht, zu dessen Erreichung viel grössere Eiweissmengen nothwendig sind, als beim Hunger ausgeschieden werden, nicht eintritt.

Bei ausschliesslicher Zufuhr von Eiweissstoffen wird erst dann auf die Dauer nicht mehr Eiweiss im Körper

1) Rubner, Zeitschrift für Biologie. Bd. XV. S. 115. 1878.

zerfallen als genossen wird, wenn die Menge des letzteren nahe derjenigen Quantität — beim Menschen vielleicht sogar noch darüber — liegt, welche im Darm innerhalb derselben Zeit überhaupt resorbirt werden kann.

Da also trotz reichlicher Zufuhr von Eiweiss allein ein Individuum auf die Dauer noch immer mehr verbraucht als es aufnimmt, so kann auf solche Weise dessen Eiweissbestand nicht, oder doch nur mit übermässig grossen Mengen Eiweiss erhalten werden. Rubner[1]) hatte mehrere Tage lang über 1400 Grm. Fleisch verzehrt, ohne dass er dabei im Stande war, auch nur am zweiten Tage seinen Eiweissbestand zu erhalten. Etwas günstiger gestalten sich allerdings diese Verhältnisse in den uns hier speciell interessirenden Fällen. Nach den Untersuchungen von Voit[1]) ist die geringste Menge von Eiweiss, mit welcher Stickstoffgleichgewicht eintreten kann, nicht nur abhängig von dem Eiweissgehalt des Körpers, sondern auch von dem Fettgehalt desselben. Ein fettreicher Organismus braucht zu jenem Zwecke ungleich weniger Eiweiss, sowie er auch beim Hunger eine kleinere Menge desselben zerstört. Junge fettarme Thiere haben viel mehr Eiweiss zur Erhaltung nöthig als alte und fette, die sich rasch ins Stickstoffgleichgewicht setzen.

Es ist aus diesem Grunde auch die Möglichkeit eine viel grössere, dass fettleibige Personen soviel Eiweiss aufnehmen können, als zur Erhaltung ihres Eiweissbestandes nothwendig ist, während magere Personen dies nicht so im Stande sind und trotz einer reichlichen Eiweisszufuhr einen Zerfall der Eiweissbestandtheile ihres Körpers erleiden. Dass aber hier immerhin eine leicht erreichbare Grenze existirt, beweisen jene Fälle, in welchen einerseits alsbald nach grösserer Eiweisseinfuhr Störungen im Digestionsapparate eintreten, der Darm nicht mehr die für den Eiweissbestand des Körpers nothwendige Eiweissmenge verdauen kann, andererseits aber bei einer nicht genügenden Eiweissaufnahme die Kranken, wenn sie ärmer an Fett geworden sind, auch mehr oder weniger von ihrem Eiweissbestand verlieren und sich in kürzester Zeit kraftlos und elend fühlen.

Ganz anders als der Eiweissumsatz verhält sich der Fettumsatz im lebenden Körper. Werden in der Nahrung weniger Fett oder Kohlehydrate aufgenommen als beim Hunger oxydirt werden, so wird noch Fett vom Fettvorrath im Körper abgegeben, dagegen

1) v. Voit a. a. O. S. 133

wenn unter gleichen Umständen mehr Fett oder Kohlehydrate verzehrt werden, als der Hungerzersetzung entspricht, so wird mit einer steigenden Menge dieser Substanzen zwar auch etwas mehr Fett im Körper verbraucht, allein der grösste Theil des an einem Tage aufgenommenen Fettes, welches die während eines Hungertages zerstörte Fettmenge überschreitet, bleibt im Körper zurück, und wird in dessen Fettreservoiren abgelagert.

b) Eiweisszersetzung bei Gegenwart von Fett.

Während für das Eiweiss nur wiederum Eiweiss oder demselben nahestehende stickstoffhaltige Substanzen eintreten können, kann nach den Versuchen von Pettenkofer und Voit das Fett durch das Eiweiss und diese Stoffe ersetzt werden.

Bei dem Gebrauch von grossen Eiweissmengen, welche für verschiedene Individuen verschieden sein können, tritt alsbald ein Zustand ein, bei dem im Tage nicht mehr Stickstoff, aber auch nicht mehr Kohlenstoff ausgeschieden wird, als innerhalb der gleichen Zeit in der Nahrung aufgenommen wird, d. h. unter dem Einfluss der ausschliesslichen Eiweisszufuhr wird sowohl der Eiweissverlust als auch der Fettverlust gedeckt. Erhöht man die Eiweisszufuhr noch mehr, so wird von dem Kohlenstoff und Wasserstoff, welche in dem täglich verzehrten Eiweiss enthalten sind, ein nicht unbeträchtlicher Theil nicht mehr oxydirt und bleibt als Fett im Körper zurück.

Einen auffallend verschiedenen Einfluss äussert aber eine reichliche Eiweisszufuhr auf den Fettansatz und Fettverbrauch im fettarmen und fettreichen Körper. Während unter sonst gleichen Umständen und bei gleicher Eiweisszufuhr, vorausgesetzt dass diese genügend ist, in einem fettarmen Körper sich Fett ansammelt, verliert ein fettreicher Körper von seinem angesetzten Fett und wird mager wie die nach dem Harwey-Banting'schen System Lebenden. [1])

Besonders wichtig für unsere Aufgabe ist endlich noch die Einwirkung des Fettes auf den Stoffumsatz einmal dadurch, dass bei gleichzeitiger Fettzufuhr ein sonst eintretender Eiweissverlust verlangsamt und die Eiweisszersetzung verringert, somit eine Eiweissaufspeicherung im Körper ermöglicht wird [2]); dann dass bei Fett-

1) Pettenkofer und Voit, Zeitschrift für Biologie Bd. VII. 1871.

2) Bischoff, Der Harnstoff als Maass des Stoffwechsels. S. 143. Giessen 1853. — Botkin, Arch. f. path. Anat. XV. S. 380. 1858. — Bischoff und Voit, Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. S. 97. 1860. — Voit, Zeitschrift für Biologie. Bd. V. 329. 1869.

und Eiweissgenuss ein Gleichgewichtszustand zwischen Eiweisszufuhr und Eiweisszerfall bei der Aufnahme einer geringeren Menge von Eiweiss eintritt als bei dem Gebrauch von Eiweiss allein, d. h. dass schon bei einer relativ geringen Eiweisszufuhr nicht mehr Eiweiss im Körper verbraucht wird als in der Zufuhr enthalten ist. So konnten Hunde, die bei einem Verbrauch von 1200 Grm. Fleisch allein im Tage noch Eiweiss von ihrem Körper abgaben, schon mit 500—600 Grm. Fleisch und 200 Grm. Fett auf das Stickstoffgleichgewicht gebracht werden.

Auch beim Menschen angestellte Versuche haben nicht nur das gleiche Resultat ergeben, sondern wie spätere Untersuchungen und namentlich die von G. Klemperer ersehen liessen, kann das Stickstoffgleichgewicht bei einem gesunden kräftigen Menschen schon bei einer Einnahme von nur 30—40 Grm. Eiweiss eintreten, wenn durch Darreichung von Alkohol und Calc. carbon. die Assimilation von sehr grossen Mengen von Fett und Kohlehydraten ermöglicht wird. Bedingung für das mehr oder weniger frühe Eintreten des Stickstoffgleichgewichtes und für die Eiweissersparung, bezw. Eiweissansatz ist nach den Untersuchungen von F. Hirschfeld[1]), M. Kumagawa[2]), G. Klemperer[3]), den Bedarf von jenen Calorien zu decken, welche für den jeweiligen Zustand des Organismus für Ruhe und Thätigkeit und die Erhaltung der Körpertemperatur und Wärmeregulation nothwendig sind. Für längere Zeit indess genügt diese Kost nicht und der Eiweissstoffwechsel der Thiere erleidet trotz dem Bestehen des Stickstoffgleichgewichtes, wie J. Munk und Th. Rosenheim[4]) gezeigt haben, unter der eiweissarmen Nahrung nach 6 bis 8 Wochen so schwere Schädigungen, dass dieselben unter den Zeichen höchster Erschöpfung zu Grunde gehen können.

Wird mehr Fett, als für den thierischen Verbrauch nothwendig ist, in den Körper aufgenommen, so verbleibt es in demselben und wird als Fett angesetzt. Als sicherster Beweis für den Uebergang resorbirten Fettes in die Fettvorräthe des Thierkörpers muss der Nachweis betrachtet werden, dass Fettarten, welche dem normalen Körper fremd sind, bei reichlicher Fütterung zur Ablage kommen. Dieser Nachweis ist Radziejewsky und Ssubotin nicht gelun-

1) F. Hirschfeld, Pflügers Archiv. Bd. 44 u. Virch. Archiv. Bd. 114 u. 121 S. 501.

2) M. Kumagawa, Virch. Archiv. Bd, 116.

3) G. Klemperer, Zeitschr. f. klin. Medicin. Bd. 16. 1889. S. 550. 571.

4) J. Munk, Verh. d. physiol. Gesellsch. z. Berlin. Th. Rosenheim ebend. 20. März 1891.

gen, dagegen konnte Lebedeff[1]) ihn in der Weise führen, dass er zwei Hunde bis zum vollständigen Verbrauch ihrer Fettvorräthe hungern liess und dann den einen mit Leinöl, den andern mit Hammeltalg neben möglichst wenig Eiweiss fütterte. Nach drei Wochen waren beide Thiere gemästet und ihr Fettgewebe wich nur unwesentlich von den Eigenschaften des verfütterten Fettes ab. Es enthielt bei dem einen ein bei 0° C. noch nicht erstarrendes Oel in grosser Menge, während das Fett des andern dem Hammeltalg entsprechend einen viel höheren Schmelzpunkt hatte als normales Hundefett.

Wie Lebedeff hat auch J. Munk[2]) versucht, ein im thierischen Körper nicht vorkommendes und gleichsam mit einer Marke, an der es leicht erkennbar wird, versehenes heterogenes Fett, Rüböl zur Fütterung zu benutzen. Ausser dem Nachweis, dass das nach der Tödtung des Thieres (Hundes) gewonnene Fett aus einem Gemenge von etwa 3 Theilen Rüböl und 2 Theilen normalem Hundefett bestand, gelang es Munk weiterhin noch den Beweis zu liefern, dass auch das heterogene Triglycerid des Rüböls, das Erucin bei reichlicher Fütterung in die Zellen des Thieres übergeht und zur Ablagerung gelangt.

c) Eiweisszersetzung in Gegenwart von Kohlehydraten.

Den gleichen Einfluss auf den Eiweissumsatz wie das Fett üben auch die Kohlehydrate: Stärkemehl, Dextrin, Zucker- und Gummiarten und ihnen nahestehende Proteinstoffe aus. Sie verhindern wie das Fett zwar nicht den Eiweissumsatz, wirken aber Eiweiss sparend nach ihrer Aufnahme in den Körper. Diese Wirkung beider Nahrungsstoffe ist aber nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ einander nahestehend.

Wie Voit[3]) zuerst fand, wird durch den Genuss gleicher Gewichtsmengen von Fett oder Kohlehydraten die ungefähr nämliche Eiweissmenge vor dem Zerfall geschützt. Nur bei grösserer Fettaufnahme trat eine kleine Vermehrung des Eiweissumsatzes ein, so dass in dieser Beziehung die Kohlehydrate etwas günstiger zu wirken scheinen.

1) Lebedeff, Dr. U., Ueber die Ernährung mit Fett. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd. VI. S. 1039. — Derselbe, Ueber Fettansatz im Thierkörper. Centralblatt für med. Wissensch. 1882. Nr. 8.

2) Dr. J. Munk, Zur Lehre von der Resorption, Bildung und Ablagerung der Fette im Thierkörper. Virch. Arch. Bd. 95. 1884.

3) Voit, Physiologie des Stoffwechsels. S. 143.

Diese Beobachtungen Voit's wurden durch die späteren Untersuchungen bestätigt und ergänzt, so dass hier in Bezug auf die Eiweissersparung dasselbe gilt, was bei der Aufnahme von Eiweiss und Fett gesagt wurde. Es können die Kohlehydrate in isodynamen Mengen das Fett bei der Bildung der nothwendigen Calorien vollständig vertreten.

Die Kohlehydrate werden nach Voit, auch wenn sie über Bedarf aufgenommen werden, in ziemlicher Menge rasch zerstört und vielleicht erst bei einem Ueberschuss zum Theil in Fett verwandelt. Sie verhalten sich daher durchaus anders als das Fett, von dem immer nur eine bestimmte Menge im Körper oxydirt wird, ein Ueberschuss in der Zufuhr aber selbst zu einer Fettansammlung führt. Sie ersparen aber nicht blos wie das Fett das Eiweiss, sondern auch das Fett selbst und können daher auch mit gleichem Erfolge an Stelle des Fettes verbraucht werden. Indem der thierische Organismus bei einer reichlichen Aufnahme von Kohlehydraten nur ungefähr die diesen entsprechende Menge von Kohlenstoff ausscheidet, so dürfen wir daraus schliessen, dass hierbei kein Fett mehr vom Körper angegriffen wird.

In Beziehung auf die Frage, ob Kohlehydrate in Fett übergehen können (Liebig), zeigen die Versuche von Pettenkofer und Voit[1]), dass bei Fütterung mit Fleisch und Kohlehydraten die Menge des Kohlenstoffes, die dabei im Körper zurückbleiben kann, nicht grösser wird, wenn man mehr und mehr Kohlehydrate reicht, sondern bei gleichbleibender Zufuhr der Kohlehydrate dann weniger Kohlenstoff im Körper sich ansammelt, wenn weniger Eiweiss zerstört wird, und mehr, wenn grössere Mengen von Eiweiss der Zersetzung anheimfallen.[2])

Durch neuere experimentelle Untersuchungen ist indess die Fettbildung im Thierkörper direct aus Kohlehydraten von Weiske und Wild[3]), Soxhlet[4]), Meissl und Strohmer[5]), J. Munk[6]), M. Rubner[7]) und Anderen endgiltig nachgewiesen worden. Bei der Beobachtung fettleibiger Kranken, namentlich beim weiblichen Geschlechte, war man schon früher genöthigt eine directe Fettbildung

1) Voit a. a. O. S. 252 ff.

2) Vergl. hierzu: St. Chaniewski, Ueber Fettbildung aus Kohlehydraten im Thierorganismus. Zeitschr. f. Biol. XX. S. 179. Centralbl. f. med. Wissensch. 1884. Nr. 39. S. 677.

3) Weiske und Wild, Zeitschr. f. Biolog. Bd. 10, S. 1. 1874.

4) Soxhlet, Zeitschr. d. landw. Ver. in Bayern 1881.

5) Meissl und Strohmer, Landw. Jahrbücher 1882. S. 57.

6) J. Munk, Virch. Archiv. Bd. 101, S. 91. 1885.

7) M. Rubner, Zeitschr. f. Biolog. Bd. 22.

aus Kohlehydraten anzunehmen, da bei vielen dieser Kranken, die Aufnahme von Eiweiss zumeist eine ganz ausserordentlich geringe ist, ebenso Fett in nicht nennenswerther Menge genossen wird, dagegen Kohlehydrate, Mehlspeisen, Backwerk, Zucker den überwiegenden Bestandtheil der Nahrung und manche Tage diese ausschliesslich bildet.

Eiweisszersetzung während der Arbeit.

Ebenso verschieden wie beim Hunger und in der Ruhe verhalten sich Eiweisszersetzung und Fettzerfall während der Arbeit, speciell der Muskelthätigkeit, und der Einfluss, welchen diese auf den Stoffverbrauch ausübt, ist nach dem Standpunkte, welchen wir in der Behandlung der Kreislaufsstörungen gewonnen, von besonderer Bedeutung.

Während Liebig[1]) in der Zersetzung des das Muskelgewebe bildenden Eiweisses die Kraft suchte, welche die Muskelarbeit liefert, hat Voit[2]) nachgewiesen, dass die Eiweisszersetzung weder beim Thier noch beim Menschen[3]) unter genügend stickstofffreier Nahrung durch eine auch noch so sehr anstrengende Thätigkeit des Körpers erhöht werde; nur wenn die Arbeit soweit gesteigert wird, dass es zur Dyspnoe kommt (Oppenheim)[4]), dann tritt eine kleine Vermehrung der Eiweisszersetzung ein und die Dyspnoe bewirkt dann durch Sauerstoffmangel ähnlich wie die Einathmung von Kohlenoxydgas oder einer sauerstoffarmen Luft (Fränkel)[5]) eine Vermehrung des Eiweisszerfalles im lebenden Körper.

Dagegen liegen in der Function der Muskeln Bedingungen, welche dadurch, dass die Thätigkeit der Muskeln zu einer Verdickung, also zu einer Vermehrung ihrer Substanz führt, einen Ansatz oder eine Aufspeicherung von Eiweiss in den Muskelelementen zur Folge haben. Aus diesem Verhalten der Muskelelemente aber müssen wir den für uns wichtigen Schluss ziehen, dass wenn auch die Muskelarbeit als solche nicht direct mit der Eiweisszersetzung zusammenhängt und auch keine Steigerung der Eiweisszersetzung hervorruft, doch der Eiweissbedarf des thätigen

1) Liebig, Sitzungsber. d. bayr. Acad. II. S. 363. 1869; Annalen d. Chemie u. Pharm. CLIII. S. 1. u. 137.

2) Voit, Ueber den Einfluss des Kochsalzes, Kaffee's u. d. Muskelbewegung auf den Stoffwechsel. München 1860.

3) Pettenkofer und Voit, Zeitschrift für Biologie. Bd. II. S. 543.

4) Oppenheim, Pflüger's Archiv. Bd. XXIII. 1880.

5) Fränkel, Virchow's Archiv. Bd. 67. 1876.

Körpers nach der Grösse der arbeitenden Muskelmasse ein etwas höherer sein muss als der des unthätigen. Wir werden uns an diese Thatsachen erinnern müssen, wenn wir einen schwachen atrophischen Muskel durch erhöhte Arbeitsleistung zu kräftigen versuchen wollen.

Eine beträchtliche Steigerung erfährt nun aber im Gegensatze zur Eiweisszersetzung der Verbrauch von Fett im arbeitenden Körper. Die Versuche, durch welche diese Vorgänge in allen Einzelnheiten festgesetzt werden konnten, wurden von Pettenkofer und Voit am Menschen ausgeführt, und in denselben unter gewöhnlichen Lebensverhältnissen, sowie bei einer 8—10 stündigen Arbeit folgender Stoffverbrauch, in Gramm ausgedrückt, für 24 Stunden gefunden [1]):

	Fleischumsatz	Fleisch am Körper	Fettumsatz	Fett am Körper	Zersetzte Kohlehydrate	Ausgeschiedene Kohlensäure
			1. beim Hunger:			
Ruhe	333	— 333	216	— 216	—	738
Arbeit	311	— 311	380	— 380	—	1187
			2. bei mittlerer Kost:			
Ruhe	568	—	72	+ 54	352	912
Arbeit	567	+ 1	173	— 56	352	1209

Von Interesse für uns sind hier auch die Beobachtungen von Fick und Wislicenus. [2]) Beide Forscher bestiegen im Eiweisshungerzustande das Faulhorn und bestimmten an sich die Grösse der Eiweisszersetzung während der Besteigung des Berges. Dabei zeigte sich nun, dass die Verbrennungswärme, welche nach den Bestimmungen von Frankland [3]) für das zersetzte Eiweiss berechnet werden konnte, nicht genügte für die Kräfte, welche erforderlich waren, um das Gewicht der Versuchsperson auf die bestiegene Höhe zu heben. Sie kamen daher zu der Annahme, dass ein Theil dieser Kräfte durch Verbrennung der stickstofffreien Stoffe geliefert worden sei.

Bei nicht zu geringer Zufuhr von Eiweiss kann also in einem arbeitenden Individuum der Fettbestand nur dann erhalten werden, wenn es soviel Fett oder Kohlehydrate verzehrt, als zur Bildung

1) Pettenkofer und Voit, Zeitschrift für Biologie. Bd. II. S. 459. 1866.

2) Fick und Wislicenus, Vierteljahresschrift der Züricher Naturf.-Ges. Bd. X. S. 317.

3) Frankland, Philosoph. Magaz. Vol. 32. 1866. — S. dazu auch Danilewski, Med. Centralbl. 1881. S. 465 u. 486.

nicht nur der für die Erhaltung des Körperbestandes, sondern auch für eine bestimmte Arbeitsleistung nothwendigen Calorien verbraucht wird. Wird nur soviel eingenommen als nothwendig ist, um den Fettbestand in der Ruhe zu erhalten, so wird bei dem geringen calorischen Werthe des Eiweisses hauptsächlich das Körperfett verbrannt und führt, wenn jetzt in längeren Zeitperioden ungenügende Mengen von Fett und Kohlehydraten eingenommen werden, zu Fettverarmung. Schon bei der Zersetzung des Körperfettes, vorzüglich aber wenn dieses aufgebraucht ist, und die nöthigen Calorien durch Eiweisszersetzung geliefert werden müssen, steigt der Eiweisszerfall im Körper in rascher Weise. Das in der Nahrung aufgenommene Fett genügt nicht mehr, den Eiweissbestand zu erhalten. Der Körper verarmt jetzt auch an Eiweiss.

In Berücksichtigung dieser Thatsachen ist die Zufuhr von Fett und Kohlehydraten wieder wichtig für die Erhaltung des Eiweissbestandes im Körper während der Muskelarbeit, und je grösser diese ist, um so mehr wird man, wo Eiweissverluste, wie ganz besonders in unseren Fällen zu vermeiden sind, den eiweissartigen Substanzen der Nahrung Fett und Kohlehydrate in entsprechender Menge zusetzen müssen.

Anwendung der Gesetze der Ernährung auf die Entfettungsmethoden. Kritik.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diese durch wiederholte Versuche festgestellten Gesetze der Ernährung bei dem Entwurf einer jeden diätetischen Methode, mit welcher wir die Fettsucht zu bekämpfen versuchen, von principieller Bedeutung sein werden, aber es wird immerhin bei einer Reihe von in Frage kommenden Störungen zu überlegen sein, inwieweit diese Gesetze die Methode beeinflussen dürfen, ob sie dieselbe allein beherrschen, oder ob sie erst in zweiter Linie zu berücksichtigen sein werden.

Die allgemeinste Methode der Entfettung, die ihren vollen Ausdruck in dem Harwey-Banting'schen Verfahren erhielt, ist auf die Beobachtung gegründet, dass in einem fetten Körper durch die Aufnahme grösserer Mengen eiweissartiger Nahrungsmittel mit völligem Ausschluss oder ungenügender Zufuhr von Fett und Kohlehydraten das im Körper aufgespeicherte Fett allmählich verbraucht wird.

Eine Modification dieser Methode ist ferner von Ebstein veröffentlicht worden. Ebstein stützt sich, wie er sagt, bei seiner Methode auf die Untersuchungen von Voit, aus denen er herausfindet, dass bei Darreichung von Fett der Fettansatz im menschlichen Körper zurückgehalten werde, dagegen sollten die Kohlehydrate, wenn sie in das Blut aufgenommen werden, die Bildung von Fett aus den Zerfallsproducten des Eiweisses und also einen erhöhten Fettansatz herbeiführen. Diese Annahmen sind nun aus den Voit'schen Versuchen nicht herauszulesen und beruhen auf einem Missverständniss (Zuntz)[1].

Wenn Ebstein durch seine Kost eine Abmagerung des betreffenden Individuums herbeizuführen im Stande war, so kann dieser Erfolg nur so zu erklären sein, dass die in diesen Mahlzeiten aufgenommene Fettmenge noch nicht hinreichend war, für sich allein den Verbrauch von stickstofffreien Stoffen im Körper zu decken und daher ausser den stickstofffreien Bestandtheilen des Eiweisses in der Nahrung auch noch ein Theil des Körperfettes der Zersetzung unterlag. Wäre dagegen die Aufnahme von Fett nur einigermassen grösser gewesen, so würde bei dem hohen calorischen Werthe des Fettes, ebenso wie bei zu grosser Darreichung von Kohlehydraten, ein Fettansatz sich auch hier als Folge ergeben haben. Ebstein hätte zur Erzielung der in seiner Kost enthaltenen 1401 Calorien anstandslos einen Theil des dargereichten Fettes oder dasselbe vollständig durch Kohlehydrate ersetzen können, ohne den Erfolg dadurch im mindesten nachtheilig zu verändern. Einen Vorzug der Methode, wenn ihn auch Ebstein nicht[2]) selbst beabsichtigt hat, kann man immerhin darin finden, dass durch den Fettgenuss eine gewisse Abwechslung in die Kostordnung gebracht wird, nur erleidet dieser Vorzug wieder eine Beschränkung dadurch, dass ein grosser Theil der Menschen gegen Fett sehr empfindlich ist und bei erzwungener Aufnahme von fettreicher Kost sofort an dyspeptischen Erscheinungen zu leiden hat, die zu vollständiger Appetitlosigkeit und zu mehr oder weniger hartnäckigen Magenkatarrhen führen[3]). In solchen Fällen würde natürlich nach dieser Richtung hin der Werth der Ebstein'schen Entfettungsmethode illusorisch werden.

1) Vergl. hierzu das Referat von Prof. N. Zuntz, Fortschritte der Medicin. Bd. I. 1. S. 16. 1883. — Oertel: Kritisch-physiol. Besp. d. Ebstein'schen Behandlung der Fettleibigkeit. Leipzig. F. C. W. Vogel. 1885.

2) Ebstein, Fett und Kohlenhydrate. Wiesbaden 1885. S. 12; u. Oertel, Krit. phys. Bespr. d. Ebstein'schen Beh. d. Fettl. Leipzig 1885. S. 15.

3) Oertel, Ebendas.

Die Harwey-Banting'sche Methode, sowie zum Theil auch die von Ebstein modificirte setzt nun, wenn ein Erfolg durch sie erreicht werden soll, bestimmte Möglichkeiten voraus, die noch vollständig in den physiologischen Functionen des kranken Organismus gegeben sein müssen. Um einen an Fettsucht Leidenden durch fast ausschliessliche Eiweissnahrung nach Harwey-Banting mager zu machen, wird nothwendig sein:

1. dass, wenn der Körper des Kranken mit dieser Nahrung nicht statt an Fett, an Eiweiss verlieren soll, eine weitaus über die Eiweisszersetzung im Hungerzustande hinausgehende, diese um das vierfache übersteigende Eiweissaufnahme stattfinden muss;

2. damit aber so grosse Eiweissmassen vom Darme verdaut und resorbirt werden, ist die Absonderung eines kräftig wirkenden stickstoffhaltigen Verdauungsfermentes nothwendig. Wo dieses wie bei vorausgegangener geringerer Eiweisszufuhr, bei anämischer oder hydrämischer Beschaffenheit des Blutes nicht vorhanden, werden diese Massen auch nicht zur Resorption vorbereitet, bleiben mehr oder weniger aufgelöst im Magen und Darm liegen und geben zu dyspeptischen Beschwerden oder zu Katarrhen der Magen- und Darmschleimhaut Veranlassung.

Wir befinden uns hier in dem Dilemma, dass die Bildung eines stickstoffreichen Verdauungsfermentes an reichliche Eiweissnahrung gebunden ist, die Aufnahme grösserer Mengen stickstoffreicher Nahrung aber eben das Vorhandensein dieses stickstoffreichen Verdauungsfermentes verlangt. Wir werden daher auch Alles zu vermeiden haben, was die Qualität dieses Fermentes beeinträchtigt, namentlich Verdünnungen desselben, und bei den Mahlzeiten eine Beschränkung oder zeitweise Enthaltung von Flüssigkeiten, Getränken, Suppen u. s. w. je nach dem speciellen Falle vorschreiben müssen.

3. Das Eiweiss, welches auf diese Weise in grösseren Massen in das Blut aufgenommen wird, muss daselbst so zerlegt werden, dass nach seiner Spaltung in einen stickstoffhaltigen und einen stickstofffreien Theil (Voit) dieser letztere noch vollkommen zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird und keine Ablagerung desselben als Fett stattfindet. Dazu ist als unerlässlich zu betrachten:

a) dass die Zellenthätigkeit, von welcher die Zersetzung der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe und die Bildung einer genügenden Menge von Calorien abhängig ist, eine ungeschwächte sei;

dass die Muskelcontractionen nicht sofort zu dyspnoischen Erregungen führen und dadurch die Muskelarbeit, speciell die Körperbewegung eingeschränkt oder auf ein Minimum reducirt ist, wodurch der Verbrauch der stickstofffreien Stoffe herabgesetzt wird und ein relativer Ueberschuss an jenen selbst bei absolut geringerer Einfuhr im Körper sich bilden muss;

dass das Blut noch reich an rothen Blutkörperchen resp. Hämoglobin ist, um durch Aufnahme der normalen Menge von Sauerstoff einerseits die Zellenthätigkeit, andererseits die Muskelarbeit hinreichend zu ermöglichen und dadurch eine vollständige Zerlegung der stickstofffreien Spaltungsproducte des Eiweisses zu bewirken;

b) die Erfüllung dieser Bedingungen ist aber ganz und gar wieder an die Möglichkeit geknüpft,

dass die Athmungsfläche der Lungen gross genug ist, um die rothen Blutkörperchen in Contact mit der Athemluft zu bringen. Dies wird aber nur dann möglich sein, wenn ein dem rechten Herzen zuströmendes hämoglobinreiches Blut ohne weitere Aufstauung in die Lungen abfliesst und von da unter Bildung von Oxyhämoglobin durch das linke Herz und die Arterien in die Capillaren des grossen Kreislaufes gelangt, wo es seinen Sauerstoff an die Gewebe abgeben kann.

Für die Realisirung dieser Vorgänge muss aber noch ein Blut von normaler oder wenig veränderter Beschaffenheit und ein vollkommen intacter Gefässapparat und Blutkreislauf vorausgesetzt werden, wie sie aber leider in vielen der uns vorliegenden Fälle nicht mehr vorhanden sind. Es dürften sich daher diese und ähnliche Methoden ausschliesslich für jene Formen von Fettsucht eignen, welche noch mit Plethora einhergehen, während schon Fälle, in welchen es noch nicht zu Anämie und Hydrämie gekommen, sondern die noch Uebergangsformen zu diesen bilden, bei der Aufnahme grösserer Mengen ausschliesslich eiweisshaltiger Nahrung Störungen erkennen lassen, wie sie oben angedeutet wurden.

Ganz anders aufzufassen werden nun diejenigen Fälle sein, in welchen es nicht nur zu Fettherz, relativem Hämoglobinmangel und seröser Plethora, sondern bereits zu mehr oder weniger insufficientem Herzmuskel, Störungen des hydrostatischen Gleichgewichtes und zu Hydrämie gekommen ist.

Diese Fälle können sich ausserdem noch dadurch von einander unterscheiden, dass

in der einen Kategorie von Anfang an vor der Entwicklung der Fettleibigkeit noch keine Anomalie im Gefässapparate bestand, während

in der zweiten Kategorie bereits erhebliche Störungen in diesem vorhanden waren und zu compensatorischen Veränderungen geführt hatten.

Die beiden Kategorien dürften sich in Bezug auf die Behandlung der Fettsucht wenig und nur graduell von einander unterscheiden, indem bei beiden die Störungen im Circulationsapparate die Situation beherrschen und die Dringlichkeit der einzelnen Indicationen bedingen. Prognostisch dagegen werden die ersteren Fälle besser zu beurtheilen sein wie die letzteren, wo bereits vorher Veränderungen im Gefässapparate bestanden haben, indem jene eine vollständige Heilung zulassen, während bei den andern nur ein Einlenken in die wieder hergestellte Compensation möglich ist.

In den Fällen beider Kategorien hängt die Gefahr für den Kranken ab von der Grösse der Störungen, welche das hydrostatische Gleichgewicht im Blutkreislauf bereits erlitten, von der Anämie und Hydrämie, und wenn die allmähliche Anhäufung von Fett am Körper auch diese Zustände theils geschaffen, theils schneller herbeigeführt hat, so wird es doch sehr die Frage sein, ob mit der Verminderung des Fettes auch die Lage des Kranken die intendirte Besserung erfahren wird.

Entfettungsversuche bei Kreislaufsstörungen.

Es ist ein Unterschied bei der Behandlung der Fettsucht, ob dieselbe mit Störungen im Circulationsapparate einhergeht oder nicht, und während Fälle der letzteren Art in kürzester Zeit vollkommen in normalen Zustand zurückgeführt werden können, erleiden bei den anderen die die eigentliche Gefahr bedingenden Störungen im Körper keine Veränderung.

Das wichtigste Organ im Circulationsapparate, auf welches durch die allgemeine Entfettung eingewirkt werden kann, ist das Herz, an welchem es zu reichlichem Fettansatz und Fettdurchwachsung gekommen ist.

Es ist unschwer, auch wenn wir der zahlreichen thatsächlichen Beobachtungen entbehren würden, das Ergebniss einer allgemeinen Entfettung in Bezug auf das Herz und den Circulationsapparat vorauszuberechnen in Fällen, wie sie eben hier an uns herantreten.

Gelingt der Versuch, tritt eine allmähliche Reduction des Fettes in den verschiedenen Depots ein, in welchen es aufgespeichert wurde, so wird auch das Herzfett mehr und mehr aufgesogen werden, sowohl das im subpericardialen Gewebe abgelagerte, welches die Oberfläche des Herzmuskels mehr oder weniger umhüllt, wie

das intermuskuläre, das zwischen den Muskelbündeln sich angehäuft und zu theilweiser Degeneration derselben geführt hat. Allein mit diesem Erfolg wird die Gefahr, in welcher der Kranke sich befindet, nicht in gleichem Maasse vermindert. Der Herzmuskel gewinnt nicht um so viel mehr an Leistungsfähigkeit als Fett verschwindet, sondern wird im Gegentheil, je eingreifender die Entfettungsmethode und je grösser dabei zugleich der Eiweisszerfall war, an Kraft verlieren und im Zustand der Atrophie und Insufficienz zurückbleiben. Ein solcher Herzmuskel kann die im rechten Herzen sich anstauenden Blutmassen noch weniger bewältigen und Herzparalyse und Hydrops werden früher, als wenn die Fettleibigkeit unangetastet fortbestanden hätte, den letalen Ausgang herbeiführen (Methode nach Harwey-Banting).

Es ist demnach klar, dass wir, wo Störungen im Kreislauf bereits um sich gegriffen, jede Entfettungsmethode, die nur Zersetzung des Körperfettes ermöglicht, zurückweisen und unsere Indicationen vielmehr in folgender Weise formuliren müssen:

1. Schon vor Einleitung jedes Entfettungsversuches oder gleichzeitig mit ihm Hand in Hand gehend muss die Flüssigkeitsmenge im Körper verringert, die Herzarbeit herabgesetzt werden.

2. Der Herzmuskel selbst muss gekräftigt, und eine früher bestandene Compensation, eine compensatorische Hypertrophie wieder hergestellt werden.

Damit fallen aber die ersten schwer wiegenden Indicationen, auf die bis jetzt leider noch von keiner Seite aufmerksam gemacht wurde, bei der Entfettung solcher Personen vollkommen zusammen mit denjenigen, welche aus den Kreislaufsstörungen selbst sich ergeben, und das diätetische Regime, das der Anämie und Hydrämie Rechnung tragend keinen vermehrten Eiweisszerfall nach sich ziehen darf, hat sich mit diesen zu verbinden.

Für die Lösung der ersten Aufgabe werden wir eine von den zur Verminderung der Flüssigkeitsmenge, zur Entwässerung des Körpers angegebenen Methoden auszuwählen haben, um durch Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme und Erhöhung der Flüssigkeitsabgabe eine Entlastung des venösen Apparates herbeizuführen und dem Herzen die Fortschaffung des Blutes in das Aortensystem zu erleichtern. Der zweiten Aufgabe, der Kräftigung des Herzmuskels, dagegen können wir durch Anregung kräftiger Herzcontractionen, gerecht werden, deren Auslösung durch mannigfache Art der Muskelarbeit, insbesondere durch die Steigbewegung und Gymnastik vollständig ermöglicht ist.

Die mechanische Einwirkung auf das Herz selbst und die dadurch bedingte Herzmuskelgymnastik wird Gegenstand der Untersuchung in den nachfolgenden Capiteln sein.

Ueber die Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrungsmittel bei Entfettungsversuchen.

Da die Kraftleistung, einen Körper so und so hoch zu heben, oder eine andere entsprechende Muskelarbeit nur unter Zersetzung grösserer Mengen von Fett vor sich geht, wird durch Ausnützung dieser Vorgänge eine Verminderung der Fettanhäufung im Körper stattfinden können; Bedingung ist immer, dass man weniger Fett und Kohlehydrate durch die Nahrung zuführt, als bei der Arbeitsleistung des Körpers verbraucht wird. Von einer rein eiweisshaltigen Nahrung werden wir bei dem geringen calorischen Werthe derselben absehen müssen, da rein eiweisshaltige Nahrung in so grosser Menge, wie sie hier nothwendig wäre, gewöhnlich nicht mehr verdaut und assimilirt wird, sondern meist schon nach kurzer Zeit dyspeptische Erscheinungen eintreten, die ein Aussetzen mit derselben nothwendig machen. Werden zu gleicher Zeit mit dem Eiweiss aber auch Fett und Kohlehydrate aufgenommen, so genügt eine kleinere Menge, um das Stickstoffgleichgewicht herzustellen, und wird dann durch grössere Muskelthätigkeit mehr stickstofffreie Substanz zersetzt, als Fett und Kohlehydrate in der Nahrung eingeführt wurden, so wird der übrige Bedarf dieser Stoffe aus dem im Körper angesetzten Fett gedeckt, d. h. die Fettleibigkeit des Kranken erfährt eine Einbusse, der Kranke magert ab. Wiederholen sich nun in kurzen Intervallen diese durch Muskelanstrengungen bedingten Fettzersetzungen bei geringerer Einfuhr von Fett und Kohlehydraten, so braucht sich der Fettvorrath des Körpers immer mehr und mehr auf und wird schliesslich auf einem Minimum angelangen, unter das man nicht mehr weiter heruntergehen will.

Da es nach den neuesten Untersuchungen wahrscheinlich ist, dass mit der Zersetzung von Körperfett ein wenn auch kleiner Theil Eiweiss mit zersetzt wird, so ist nicht ausgeschlossen, dass mit einer ausgiebigen Entfettung auch ein kleiner Theil Körpereiweiss mit zu Verluste geht. In welchem Verhältnisse diese Zersetzungen stattfinden, ist noch nicht in bestimmten Zahlen auszudrücken, doch dürfte die Zersetzung des Eiweiss, bezw. der Eiweissverlust, wie auch die praktischen Erfolge lehren, wenn er überhaupt erfolgt, ein für den Organismus wenig bedeutungsvoller sein.

Als eine der ersten Bedingungen der Kostordnung gilt, dass sie immerhin eiweissreiche Nahrungsmittel in beträchtlicher Menge enthält, dagegen Fett und Kohlehydrate eine starke Herabsetzung erfahren. Es ist die Frage noch nicht experimentell einwandsfrei entschieden, ob bei einem Entfettungsversuche das in der gereichten Kost enthaltene Eiweiss, das Fett und die Kohlehydrate einfach in isodynamer Menge verbrannt und die fehlenden Calorien in gleicher Weise von Körpereiweiss und -Fett gedeckt werden, die Nahrung also eine allseitig ungenügende ist, oder ob das in reichlicherer Menge aufgenommene Eiweiss noch eine andere Verwendung findet oder finden kann, und der weitere Bedarf an Calorien durch Körperfett geliefert wird. Einfaches Hungern hat, wie schon Banting an sich erfahren, keine Entfettung zur Folge. Andererseits wird durch Muskelarbeit allein neben einer Nahrungsaufnahme, in welcher hinreichend Stickstoff enthalten ist, das Stickstoffgleichgewicht herzustellen, und Fett und Kohlehydrate vollständig genügen, die Verbrennungswärme von ca. 3000 Calorien zu liefern, gleichfalls keine Entfettung erzielt. Wenn auch die unter beschränkter Aufnahme von Fett und Kohlehydraten bei Ueberschuss von Eiweiss und erhöhter Muskelarbeit sich bald einstellende grössere Leistungsfähigkeit zum Theil auf Uebung beruht, wobei auch die rasche Abnahme des als Ballast wirkenden Fettes mit in Rechnung zu ziehen ist, so bildet sich doch auffallend schnell eine Hypertrophie der arbeitenden Muskeln aus, welche auf einen reichlicheren Ansatz des aufgenommenen Eiweisses hindeutet, wenn es auch bis jetzt noch in keiner verhältnissmässig ja doch immer nur sehr kurzen Stoffwechselreihe gelungen ist, nachzuweisen, dass der Körper Eiweiss allein zur Muskelhypertrophie zurückbehält. Hierher gehören auch die zahlreichen Beobachtungen über den Einfluss der Trainirung, Gymnastik und besonderer Uebungen, Turnen, Holzspalten, unter welchem eine rasche Zunahme der Blut- und Muskelbildung erfolgt, während die vorhandene Fettmenge sich nicht erhöht, sondern im Gegentheil abnimmt, also kein gleichwerthiger Ansatz von Eiweiss und Fett zu Stande kommt. Dass es bei forcirter Entfettung aber auch zu einem recht fühlbaren Eiweisszerfall kommen kann, habe ich wiederholt beobachtet und in solchen Fällen eine beträchtliche Abnahme des Hämoglobins im Blute sowie des Dichtigkeitscoefficienten desselben beobachtet. Ueber die hier schwebenden Fragen werden uns indess spätere Untersuchungen wohl baldigen Aufschluss bringen.

Ausser zur Deckung des Eiweissverlustes und der Ermöglichung einer ausgiebigen Verbrennung von Körperfett ist eine eiweissreiche

Kost bei den hierher bezüglichen Kranken ferner noch deshalb nothwendig, weil dieselben in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bereits anämisch sind oder die bestehende Blutmenge arm an Formelementen und Eiweiss ist, zumal wenn Eiweissausscheidungen durch den Harn vorhanden sind, dann aber auch weil die meisten Muskeln des Bewegungsapparates und der Herzmuskel schwach und atrophisch geworden, und zu einer Neubildung von Muskelfasern und Volumzunahme der vorhandenen, welche aus der durch die Muskelarbeit sich vollziehenden Gymnastik, wie wir eben beabsichtigen, resultirt, eine grössere Eiweisszufuhr durch die Nahrung nothwendig wird. Aber auch zur besseren Ernährung der Gefässwände, mag deren Filtrationsvermögen bereits gelitten haben und ödematöse Infiltration, namentlich an den Unterschenkeln, vorhanden oder erst zu befürchten sein, muss die Menge des circulirenden Eiweisses nicht nur erhalten, sondern vielmehr erhöht werden und deshalb sowohl die Menge des Eiweisses in der Nahrung vermehrt, als auch Stoffe aufgenommen werden, Fett und Kohlehydrate, welche den Eiweisszerfall im Körper vermindern und seine weitere Verwendung und Umbildung in Organeiweiss begünstigen.

Allgemeine Vorschriften über die Art und Menge der eiweisshaltigen Nahrungsmittel, die Zusammensetzung der Mahlzeiten, werden sich besser später geben lassen, dagegen muss die Qualität dieser Nahrungsmittel noch besonders berücksichtigt werden, da von ihrer vortheilhaften Verwerthung die Lösung unserer Aufgabe zum grossen Theil bedingt ist. Selbstverständlich kann es sich, wo die Grösse des Eiweissgehaltes zumeist maassgebend ist, nur um Nahrungsmittel handeln, welche reich an stickstoffhaltigen Verbindungen sind und von diesen vorzüglich um zwei, gegen deren Darreichung in der neuesten Zeit von verschiedenen Seiten aus Bedenken erhoben wurden, nämlich um Fleisch und Eier.

Die Befürchtung, dass durch reichliche Eiweissaufnahme eine Eiweissausscheidung durch den Harn selbst bei gesunden Nieren eintrete oder eine bestehende Albuminurie erhöht würde, ist keineswegs gerechtfertigt. Nach jahrelang fortgesetzten zahlreichen Untersuchungen konnte ich niemals das Auftreten einer Albuminurie nach der angegebenen Ernährungsweise oder eine Steigerung einer bereits bestehenden constatiren.[1]) Es dürfte diese Erscheinung in

1) Vergl. Oertel, Ueber die Ernährung mit Hühnereiern, München. 1883. Schreiber, Ueber die diätetische Behandlung des Morb. Bright. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 23. 1889. J. Prior, Die Einwirkung der Albuminate auf die Thätigkeit der gesunden und erkrankten Niere. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 18. 1890.

den hierher bezüglichen Fällen zu den Ausnahmen gehören, die sich nicht vorausbestimmen lassen, und daher bei einer bestehenden Albuminurie einige Zeit hindurch eine tägliche Untersuchung des Harns nothwendig machen.

Ueber die Aufnahme stickstofffreier Nahrungsmittel bei Entfettungsversuchen.

Nachdem der Einfluss der stickstofffreien Nahrungsmittel auf den Eiweissbestand des Körpers nachgewiesen und gezeigt wurde, dass in Bezug auf Fettbildung und Fettzersetzung nur die Quantität dieser Stoffe maassgebend ist, werden wir in Betracht zu ziehen haben, bis zu welcher Menge ein an Fettsucht und Circulationsstörungen Leidender dieselben aufnehmen kann, um dabei an Körperfett zu verlieren. Da nun die stickstofffreien Nahrungsmittel quantitativ nicht gleichwerthig in Bezug auf die Fettbildung sind und andererseits die Verbrennungsgrösse der fettbildenden Substanzen im Körper mit der Grösse der Zersetzungsfähigkeit der Zellen und mit dem Verbrauch dieser Stoffe durch die Functionen des Körpers vorzüglich durch Muskelthätigkeit wechselt, so haben wir bei der Darreichung von stickstofffreien Nahrungsmitteln und der Bestimmung ihrer Quantität Rücksicht zu nehmen

1. auf die Qualität derselben, d. h. auf die leichtere oder schwerere Zersetzbarkeit derselben im Körper und die Umbildung in Körperfett und

2. auf die grössere oder geringere Zersetzungsfähigkeit des Körpers für die fettbildenden Stoffe, welche ihm zugeführt werden.

Erst nach Berücksichtigung dieser beiden Factoren lässt sich die Menge bestimmen, welche für den kranken Körper noch ohne Nachtheil, d. h. ohne Beeinträchtigung der anzustrebenden Zersetzung des eigenen Körperfettes dargereicht werden kann.

I. Von den stickstofffreien Nahrungsmitteln ist das Fett derjenige Stoff, welcher in geringster Menge dem Körper zugeführt zu werden braucht, um die von seiner Zersetzung abhängigen Functionen, die Bildung von Kraft und Wärme, zu ermöglichen und dessen Ueberschuss insgesammt wieder als Fett im Körper zum Ansatz kommt. Nach den neuesten Untersuchungen über die Vertretungswerthe von Fett, Kohlehydraten und Eiweiss, welche im v. Voit-schen Laboratorium von Rubner ausgeführt wurden, ergab sich, dass diejenigen Mengen der Nahrungsstoffe in Bezug auf den Fett-

ansatz gleichwerthig oder isodynam sind, welche bei ihrer Oxydation zu Kohlensäure und Wasser die gleichen Mengen von Wärme liefern.

Demnach vertreten sich 100 Grm. Fett, 211 Grm. Eiweiss, 232 Grm. Stärkemehl, 234 Grm. Rohrzucker, 256 Grm. Traubenzucker, im Mittel also ungefähr 240 Grm. Kohlehydrate.

Aus diesen Zahlen aber ergibt sich, dass 1 Theil Fett im Mittel isodynam ist 2,4 Theilen der unter dem Namen der Kohlehydrate zusammengefassten stickstofffreien Nahrungsmittel, wir also immer weit über das Doppelte von diesen Stoffen dem Körper zuführen dürfen, bis wir eine äquivalente Menge für 1 Theil Fett erreicht haben. Es ist demnach bei der Darreichung von Kohlehydraten die Möglichkeit einer Ueberschreitung der vorgeschriebenen Grenze von Seite des Kranken eine weit geringere als beim Fett, wenn der Genuss desselben ihm in grösserem Maasse freigegeben ist und die Wirkung der stickstofffreien Nahrungsmittel auf den Stoffverbrauch vorzugsweise durch diese erzielt werden soll. Dazu kommt noch, dass schon ein kleiner Ueberschuss von Fett, der mehr aufgenommen wird, als im Körper zersetzt werden kann, als Fett angesetzt wird, während grosse Mengen von Kohlehydraten, wenn sie den täglichen Bedarf überschreiten, immer noch verbrannt werden und erst bei bedeutenderm Ueberschusse geringe Mengen von Kohlehydraten in Fett verwandelt werden dürften. Nach Voit tritt ein Ansatz von Fett ein, wenn mehr als

118 Grm. Eiweiss und 259 Grm. Fett = 377 Grm. (2894 Cal.)

aufgenommen werden;

dagegen können bei

118 Grm. Eiweiss noch 600 Grm. Stärkemehl = 718 Grm. (2944 Cal.)

gegeben werden, ohne dass es zu Fettablagerung kommt.

Am leichtesten wird das Maass überschritten werden, wenn, wie bei unserer gemischten Kost, bei einer mässigen Eiweissmenge Fett und Kohlehydrate zugleich genossen werden. Die Grenze ist hier gegeben bei etwa

118 Grm. Eiweiss, 100 Grm. Fett und 368 Grm. Stärkemehl
= 586 Grm. (2923 Cal.).

Nach diesen Thatsachen wird man daher am besten thun, wenn man bei reichlicher Zufuhr von Eiweiss eine Zersetzung des im Körper angesammelten Fettes herbeiführen will, die Aufnahme von Fett herabzusetzen und von den Kohlehydraten noch ein bestimmtes Quantum zuzulassen. Man wird dadurch neben der Zersetzung von Körperfett die Erhaltung des in den Kreislauf auf-

genommenen Eiweisses und seine Umwandlung in Organeiweiss am sichersten gewahrt haben. Aehnliche Erwägungen haben mich schon vom Jahre 1875 an veranlasst, bei Entfettungsversuchen die Kost in dieser Weise zu reguliren, wie auch in späteren Fällen die gleiche Anordnung eingehalten wurde.

II. Maassgebend für die Kostordnung sind nun aber noch ganz besonders die *Zustände*, in welchen der Kranke selbst sich befindet und von denen die Zersetzung der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe beeinflusst wird. Wir haben daher bei der Behandlung der Fettsucht zu unterscheiden:

a) Fälle von Fettanhäufung im Körper, bei welchen der *Respirations- und Circulationsapparat noch keine* namhaften Störungen erlitten und *Muskelanstrengung* und *Körperbewegung* noch möglich sind, von jenen, bei welchen

b) infolge von *hydrämischer Beschaffenheit des Blutes* und *vorgeschrittener Stauung* die Aufnahme von Sauerstoff in den Lungen eine ausserordentlich beschränkte ist und schon geringe Muskelanstrengungen denselben aufbrauchen, die Respiration beeinträchtigen und dyspnoische Erregungen herbeiführen.

Die *Körperbewegung* ist dabei auf das nothwendigste Maass herabgesetzt, da sie zumeist nur unter Erhöhung der Athmungsbeschwerden ausgeführt werden kann und von dem Kranken Alles vermieden wird, was das Peinliche seines Zustandes auch nur auf Augenblicke verschlimmert. Endlich dürfte aber auch die Zersetzungsfähigkeit der Zellen infolge der geringen Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureanhäufung im Blute, sowie durch die Eiweissverarmung dieses überhaupt eine Einbusse erlitten haben, wodurch andererseits wieder die Bedingungen für die Fettablagerung vermehrt werden.

Nach dieser Unterscheidung ergibt sich von selbst die Nothwendigkeit einer *verschiedenen Zutheilung* der stickstofffreien Nahrungsmittel je nach der Fähigkeit des Organismus, diese Stoffe zu zersetzen. Während bei den Fällen der ersten Kategorie, wo die Energie der Zellenthätigkeit noch eine ziemlich ungeschwächte ist, die Aufnahme von Fett und Kohlehydraten in weiteren Grenzen gestattet werden kann, da durch die *Steigerung der Muskelthätigkeit* und *Körperbewegung* die Zersetzung auch eine grössere wird, muss in den letzteren Fällen der Genuss von Fett und Kohlehydraten auf das *niedrigste* Maass herabgesetzt und *durch gleichzeitige Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper der Kreislauf wieder freigemacht* und die leichte Erregbarkeit dyspnoischer Zustände beseitigt werden. Erst dann

wird es möglich sein, ohne Nachtheil für den Kranken eine grössere Abwechslung in der Kost durch Vermehrung der Kohlehydrate und bezw. auch des Fettes zuzulassen. Selbstverständlich werden aber auch bei fortschreitender Entfettung von Kranken sowohl der ersten wie der zweiten Kategorie Aenderungen in der Kostordnung eintreten müssen, da die Kranken nach und nach reicher an Eiweiss und ärmer an Fett werden und der Eiweissbestand des Körpers wesentlich auch von seinem Fettbestande und der in der Nahrung zugeführten stickstofffreien Stoffe abhängig ist. Wir erhalten annähernd einen Maassstab für die Grösse der den Kranken beider Kategorien zuzutheilenden Mengen von Fett und Kohlehydraten in der Menge von stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrungsmitteln, welche nothwendig sind, den Körperbestand verschiedener Personen unter mehr oder weniger angestrengter Muskelthätigkeit und Ruhe zu erhalten.

A. Für Menschen, welche einer anhaltenden Muskelthätigkeit sich unterziehen, finden wir folgende zu berücksichtigende Zahlen:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Autor
1. Kräftiger Arbeiter	137	173	352	Pettenkofer und Voit.[1])
2. Dienstmann	133	95	422	J. Forster.[2])
3. Schreiner	131	68	494	=
4. Junger Arzt	127	89	262	=
5. = = ...	134	102	292	=
6. Kräftiger alter Mann . . .	116	68	345	=
7. Soldat beim Manöver . . .	135	80	500	Nach verschied. Aut. Voit.[3])
8. = im Kriege	145	100	500	=
9. Mann bei mässiger Thätigkeit	120	40	530	Edw. Smith u. Playfair.[4])
10. = = mittlerer =	153	68	508	=
11. = = starker =	160	66	580	=
12. = = angestrengter =	184	71	570	=
13. Italienischer Ziegelarbeiter .	167	117	675	H. Ranke.[5])
14. Holzknecht in Reichenhall .	112	309	691	Liebig.[6])
15. = = Oberaudorf .	135	208	876	=
16. Bauernknecht in Laufzorn .	134	108	788	H. Ranke.[5])
17. Bergleute in d. Grube Silberau	133	113	634	E. Steinheil.[7])
18. Zuchthaus mit Arbeit . . .	104	38	521	Ad. Schuster.[8])

1) Pettenkofer und Voit, Zeitschr. für Biologie. II. S. 488. 1866. 2) J. Forster, Ebend. IX. S. 381. 1873; bei Voit, Untersuchungen der Kost u. s. w. 1877. 3) Vergl. Voit, Handb. der Physiol. Bd. VI. S. 526. 1881. 4) Playfair, Edingburgh. New Philosoph. Journ. 1854. — On the food of man in relation to his useful work. London and Edingburgh. April 1865. Medical Times and Gazette. I. p. 460. 1865. II. p. 325. 1866. 5) H. Ranke, Zeitschr. f. Biologie. XIII. S. 130. 1877. 6) Liebig, Sitzungsber. d. bayr. Akad. II. S. 463. 1869; Reden und Abhandlungen. S. 121; Chem. Briefe. Volksausgabe. II. S. 521. 7) E. Steinheil, Zeitschr. f. Biologie. XIII. S. 415. 1877. 8) Ad. Schuster bei Voit, Untersuchungen der Kost. S. 142. 1877.

B. Für Personen, welche wenig arbeiten oder sich vollkommen der Ruhe hingeben oder dazu gezwungen sind, erhalten wir dagegen diese Werthe:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Autor
1. Erhaltungsbedarf im Minimum	66	24	330	Playfair.[1])
2. = = Maximum	119	51	530	=
3. Arbeiter bei Ruhe	137	72	352	Pettenkofer und Voit.[2])
4. Arme Frau	76	23	334	Forster.[3])
5. Pfründnerin	80	49	226	=
6. Gefängniss ohne Arbeit . . .	87	22	305	Schuster.[4])
7. Armer, wenig leistungsfähiger Arbeiter	86	13	610	Hildesheim.[5])
8. Armes Nähmädchen in London	54	29	292	Playfair.[1])
9. Trappistenmönch	68	11	469	Voit.[6])

Wo der Kranke die von ihm geforderte Arbeitsleistung, Körperbewegung, Steigen und Bergsteigen, Gymnastik auszuführen vermag, werden wir daher, wenn an dem einen oder anderen Tage ausserordentliche Muskelarbeit vollzogen wird, auch das eine oder andere Mal bis zu etwa 50 Grm. Fett und 200 Grm. Kohlehydrate als Maximum verabreichen können, während die Eiweissaufnahme im Minimum 150 Grm. betragen soll. Die Gefahr einer Fettbildung aus Eiweisssubstanz ist, da 211 Grm. Eiweiss 100 Grm. Fett isodynam sind und nach Voit erst bei einem Genuss von über 664 Grm. Eiweiss = 3027 Grm. Fleisch ein Ansatz von Fett eintritt, wohl nicht zu befürchten.

Stehen die Kranken indess, wie es oben näher ausgeführt wurde, unter dem Einfluss hochgradiger Kreislaufsstörungen, so werden wir mit der Darreichung von Fett kaum über 25—30 Grm. hinausgehen und auch der Genuss der Kohlehydrate 100 Grm. nicht viel überschreiten dürfen. Da bei diesen Kranken der Körper verarmt an Eiweiss ist, wird die Eiweisszufuhr auch nicht unter die für Kranke der ersteren Kategorie festgesetzten 150 Grm. heruntergehen dürfen, sondern dieselben noch namhaft überschreiten müssen.

1) Playfair, Edingburgh. New Philosoph. Journ. 1854. — On the food of man in relation to his useful work. London and Edingburgh. April 1865. Medical Times and Gazette. I. p. 460. 1865. II. p. 325. 1866.

2) Pettenkofer und Voit, Zeitschr. f. Biologie. II. S. 487. 1866.

3) J. Forster, Ebend. IX. S. 381. 1873; bei Voit, Untersuchungen der Kost u. s. w. 1877.

4) Ad. Schuster bei Voit, Untersuchungen der Kost. S. 142. 1877.

5) Hildesheim, Die Normaldiät. S. 67 1856.

6) Voit, Untersuchungen der Kost. S. 17. 1877.

Specielle Kostordnung bei Kreislaufsstörungen.

a) Bestimmung der Art und Menge der Speisen und Getränke.

In den nachfolgenden Tabellen habe ich eine Zusammenstellung der Speisen und Getränke nach ihrer Art und ihrem Mengenverhältniss, resp. ihrem Gehalt an Eiweiss, Fett und Kohlehydraten versucht, wie sie in den vielfachen Beobachtungen sich mir als maassgebend erwiesen hat.

Aus den in nebenstehender Tabelle I eingeklammerten Speisen (resp. Getränken) und ihrer Nährwerthe kann je nach dem Verlauf der Entfettung oder nach anderen bestimmenden Ursachen eine Erhöhung des einen oder anderen Bestandtheiles oder mehrerer zugleich getroffen oder bei gleichbleibender Zusammensetzung eine gewisse Abwechslung in die Kostordnung gebracht werden. So kann man durch Mehraufnahme entweder von Brod oder Käse oder Obst oder von diesen drei Speisen zugleich mit der Erhöhung

des Wassers	bis auf	1033,0	Grm.	
des Eiweisses	„ „	163,8	„	
des Fettes	„ „	45,7	„	
der Kohlehydrate	„ „	101,8	„	oder 1519 Calor.

vorgehen, oder zeitweise statt diesen Mittags 100 Grm. Mehlspeise mit einem Mehrgehalt von 45,0 Wasser, 8,7 Eiweiss, 15,0 Fett, 28,9 Kohlehydraten = 1821 Calor. gestatten u. s. w.

Modificationen in der Vertheilung der Speisen und Getränke während des Tages sind natürlich dem behandelnden Arzte überlassen. So kann das Frühstück durch gebratenes etc. Fleisch oder weiche Eier ersetzt werden und die Flüssigkeitsaufnahme zu anderer Zeit eine Erhöhung erfahren.

Auch die in Tab. II eingeklammerten Speisen und Getränke werden in der gleichen Weise wie bei Tab. I verwerthet werden können.

Es ist selbstverständlich, dass auch die hier angegebenen Gewichtsmengen nicht als absolute Zahlen anzusehen sind, die für jeden Kranken Geltung haben, sondern sie bezeichnen nur die Grenzen, zwischen welchen die Kostordnung je nach den Eigenthümlichkeiten des speciellen Falles, der Grösse der Fettanhäufung und des Grades, bis zu welchem die Circulationsstörungen angewachsen sind, sowie nach der Arbeitsleistung und dem Fortschritt der Ent-

fettung sich zu bewegen hat. Die jeweilige Zusammensetzung der einzelnen Mahlzeiten unterliegt mit Berücksichtigung der oben angeführten Principien keinen Schwierigkeiten.

Als Minimum für die Aufnahme von Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten in Speisen und Getränken ergibt sich:

	Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate
	973,0	157,6	26,3	72,8
Als Maximum:	1413,8	169,0	42,5	117,5

das indess nur gegeben werden kann, wenn durch angestrengte Muskelthätigkeit, durch Steigbewegung u. s. w. eine grössere Zersetzung von stickstofffreien Substanzen im Körper eingetreten und das Nahrungsbedürfniss (Hunger) ein grösseres geworden ist.

Nach Voit dürfte eine Abgabe von Körperfett stattfinden bei einer Aufnahme von:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Calorien
Voit	118	40	150	= 1471
Dem gegenüber finden sich in den Kostordnungen von:				
Harwey (Banting)	172	8	81	= 1112
Ebstein . . .	102	85	47	= 1401
Oertel Minimum	156	25	75	= 1180
Oertel (Maximum	170[1])	45	120	= 1608

Es zeigen die von mir gefundenen Werthe für Eiweiss, Fett und Kohlehydrate sowohl von Harwey-Banting's, wie von Ebstein's Angaben nicht unwesentliche Abweichungen und zwar finden wir bei den als Minimum aufgestellten Gewichtsmengen etwas mehr Fett,

1) Das von Kisch (die Fettleibigkeit, Stuttgart 1888) angegebene Quantum von 200 Grm. pro die für anämische Fettsüchtige ist wohl nur theoretisch aufgestellt worden, da eine Fleischmenge von 200 Grm. Trockeneiweiss von solchen Kranken, die ausserdem meist einen Widerwillen gegen Fleisch haben, auch unter der verschiedensten Abwechslung kaum genossen noch verdaut würde und Indigestions-Störungen wie bei der alten Banting-Methode, die übrigens lange nicht so viel Eiweiss verabreicht, nicht ausblieben.

Zu 200 Grm. Trockeneiweiss ist Fleisch in gekochtem Zustande nothwendig:

584	Grm.	= circa	1 1/6	Pfund	gesottenes Ochsenfleisch,
523	"	= "	1 1/20	"	gebratenes Ochsenfleisch,
523	"	= "	1 1/20	"	Beefsteak u. s. w.,
704	"	= "	1 1/3	"	gesottenes Rindfleisch,
738	"	= "	1 2/5	"	geräuchertes Ochsenfleisch,
800	"	= "	1 3/5	"	geräucherter Schinken,
862	"	= "	1 3/5	"	Westphäler-Schinken,
1000	"	= "	2	"	magerer Schweinebraten,
1036	"	= "	2 1/13	"	magerer Hammelsbraten,
1306	"	= "	2 3/5	"	Kalbsbraten.

Tabelle I.

Getränke eingenommen	Menge in Grm. od. Ccm.	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate in Grm.	Analyse nach
Morgens (7–8 Uhr):						
Kaffee	120,0	113,6	(Coffeïn) 0,21	0,62	1,7	König
Milch	30,0	26,2	1,29	0,96	1,2	König
Vormittags (10–11 Uhr):						
Portwein . .	50,0	38,7	0,8	—	3,0	König
(od. Pfälzer-W.	100,0	86,1	—	—	2,4)	König
(od. leer. Suppe [Bouillon] . .	100,0	99,1	—	0,8	—)	Renk
Mittags (1 Uhr):						
Wein (Pfälz.) (Wasser)	200,0	172,2	—	—	4,8	König
Nachmittags (4 Uhr):						
Kaffee	80,0	75,6	0,12	0,4	1,1	König
Milch	20,0	17,5	0,7	0,7	0,9	König
Abends (nach 7 Uhr):						
Wein (Pfälz.)	200,0	172,2	—	—	4,8	König
(Wasser) (oder	250,0	215,3	—	—	7,2)	König
Summa:	750,0	616,0	3,12	2,68	17,5	

Gesammtmenge an Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten, welche innerhalb 24 Stunden aufgenommen werden sollen:

Wasser 973,0 Grm.
Eiweiss 157,6 "
Fett 26,3 "
Kohlehydrate . . 72,8 "

Speisen[1] eingenommen	Menge in Grm.	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate in Grm.	Analyse nach
Morgens:						
Feines Weizenbrod	25,0	8,9	1,8	0,1	14,6	König.
2 weichgesott. Eier	90,0	66,2	11,2	10,8	0,4	König.
(Gebrat. Fleisch . . .	50,0 (bis 100,0)	29,0	19,1	0,8	—)	v. Voit.
(Zucker [Saccharin] .	5,0	0,1	0,02	—	4,8)	König.
Vormittags:						
Kaltes Fleisch [mag. Schinken] .	50,0	29,5	19,1	0,9	—	v. Voit.
Roggenbrod	20,0	8,4	1,2	0,08	9,8	König.
Mittags:						
Suppe	0 (bis 100,0	— 91,6	— 1,1	— 1,5	— 5,7)	Mittel aus 10 verschied. Suppen nach Renk.
Gebr. Ochsenfleisch	150,0	87,5	57,3	2,6	—	v. Voit.
(Ochsenfleisch mit Fett gesotten . . .	150,0	85,2	51,5	11,2	4,2)	König (C. Krauch).
Salat [grüner] . . .	25,0	23,5	0,3	1,0	0,5	z. Th. nach König.
(Gemüse [Kohlarten]	50,0	35,5	0,8	0,2	4,2)	v. Voit.
(Mehlspeise	100,0	45,0	8,7	15,0	28,9)	Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk.
Roggenbrod	20,0	8,4	1,2	0,08	9,8	König.
(Obst	100,0	85,0	0,3	—	15,0)	v. Voit.
Nachmittags:						
(Zucker [Saccharin] .	5,0	0,1	0,02	—	4,8)	König.
Abends:						
(2 weichgesott. Eier .	90,0	66,2	11,2	10,8	0,4)	König.
Gebrat. Fleisch [mager]	150,0	87,5	57,3	2,6	—	v. Voit.
Salat	25,0	23,5	0,3	1,0	0,5	z. Th. nach König.
Roggenbrod	20,0	8,4	1,2	0,08	9,8	König.
Käse	15,0	5,4	3,6	4,5	0,6	König.
(Obst	100,0	85,0	3,0	—	15,0)	v. Voit.
Summa:	700,0	357,0	154,5	23,74	56,3	

Tabelle II.

Getränke eingenommen	Menge in Grm. od. Ccm.	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate in Grm.	Analyse nach
Morgens (7—8 Uhr):			(Coffeïn)			
Kaffee	120,0	113,6	0,21	0,62	1,7	König
Milch	30,0	26,2	1,29	0,96	1,2	König
Vormittags (10—11 Uhr):						
Wein (Pfälz.)	100,0	86,1	—	—	2,4	König
(od. leere Suppe [Bouillon] . .	100,0	95,1	—	0,8	—)	Renk
(Wasser	100,0	100,0	—	—	—)	
(Portwein . . .	50,0	38,7	0,8	—	3,0)	König
Mittags (1 Uhr):						
Wein (Pfälz.)	250,0	215,3	—	—	7,2	König
Nachmittags (4 Uhr):						
Kaffee	120,0	113,6	0,21	0,62	1,7	König
Milch	30,0	26,2	1,29	0,96	1,2	König
Abends (nach 7 Uhr):						
Wein (Pfälz.)	250,0	215,3	—	—	7,2	König
(Wasser zu beliebiger Vertheilung . . .)	100,0 —150,0	100,0 115,0	—	—	—	
Summa:	1000,0	896,3	3,0	3,16	22,6	

Gesammtmenge an Wasser, Eiweiss, Fett- und Kohlehydraten, welche innerhalb 24 Stunden aufgenommen werden sollen:

Wasser	1413,8	Grm.
Eiweiss	169,0	=
Fett	42,5	=
Kohlehydrate . .	117,5	=

Speisen eingenommen	Menge in Grm.	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate in Grm.	Analyse nach
Morgens:						
Feines Weizenbrod	35,0	12,4	2,4	0,2	19,6	König.
	(bis 70,0	24,9	4,9	0,4	39,2)	
2 weichgesott. Eier	90,0	66,2	11,2	10,8	0,4	König.
(Gebrat. Fleisch . . .	100,0	58,0	38,2	1,7	—)	v. Voit.
Zucker [Saccharin]	5,0	0,1	0,02	—	4,8	König.
(Butter	12,0	1,7	0,08	9,9	0,06)	König.
Vormittags:						
Kaltes Fleisch [mag. Schinken] .	50,0	29,5	19,1	0,9	—	v. Voit.
Roggenbrod	20,0	8,4	1,2	0,08	9,8	König.
Mittags:						
Suppe	0	—	—	—	—	Mittel aus 10 verschied.
	(bis 100,0	91,6	1,1	1,5	5,7)	Suppen nach Renk.
(Fische [Hecht] . . .	100,0	74,7	22,1	0,6	0,7)	blau abgesotten, Wasserverlust 18%, König.
(Essig dazu	25,0	23,5	—	—	0,1)	
Ochsenfleisch, gebr.	150,0	87,5	57,3	2,7	—	v. Voit.
	(bis 200,0	116,0	76,4	3,4	—)	
(= fettes, gesott.	200,0	113,6	68,3	15,0	0,8)	König.
Salat, grüner . . .	50,0	47,1	0,7	1,0	1,1	König.
(Gemüse [Kohl etc.] .	50,0	35,5	0,8	0,2	4,2)	v. Voit.
Mehlspeise	100,0	45,0	8,7	15,0	28,9	Mittel aus 7 verschied. Mehlspeisen n. Renk.
(Brod [Semmel] . . .	25,0	7,0	2,4	0,2	15,0)	Renk.
Obst	100,0	85,0	0,3	—	15,0	v. Voit.
Nachmittags:						
Zucker	5,0	0,1	0,02	—	4,8	König.
Abends:						
Caviar	12,0	6,4	3,0	1,5	—	König.
(Kieler Sprotten . . .	16,0	9,4	3,6	2,4	0,14)	König.
(Lachs [geräuchert] .	18,0	9,2	4,3	2,1	0,07)	König.
(2 Eier weich gesotten	90,0	66,2	11,2	10,8	0,04)	König.
Wildpret oder Gefl. Beefsteak	150,0	87,5	57,3	2,7	—	v. Voit.
Käse	15,0	5,4	3,6	4,5	0,6	König.
Roggenbrod	20,0	8,4	1,2	0,08	9,8	König.
(Obst	100,0	85,0	3,0	—	15,0)	v. Voit.
Summa:	852,0	517,5	166,1	39,4	94,8	

etwas weniger Kohlehydrate und weniger Eiweiss als Harwey-Banting, dagegen bei den als Maximum bezeichneten alle 3 Bestandtheile und namentlich die stickstofffreien nicht unwesentlich vermehrt. Die Gründe dafür sind bereits ausführlich dargelegt worden. Bei Ebstein ist die Eiweissmenge namentlich für Kranke, bei denen es bereits zu Eiweissverlust und Hydrämie gekommen, viel zu niedrig angesetzt und sie hält gerade noch die Grösse ein, welche der normale Mensch zu seiner Erhaltung nothwendig hat. Dadurch aber wird die Erhöhung des zumeist bedeutend herabgesetzten Eiweissbestandes des Körpers und die Bildung von Organeiweiss vollständig ausgeschlossen.

Der Flüssigkeitsaufnahme, welcher gerade bei Fettsucht, Fettherz und den mit diesen einhergehenden Circulationsstörungen, sowie für rasch und ohne Nachtheil sich vollziehende Entfettung die allergrösste Bedeutung zukommt, wurde von keinem der Beiden Rechnung getragen.

Wie bereits oben angeführt, kann nach Umständen entweder im Beginn der Behandlung, um nicht sofort zu stark einzugreifen oder im Verlauf derselben bei grösserer Muskelanstrengung durch die Geh- und Steigbewegung, Gymnastik etc. oder nach der Persönlichkeit (grossen Männern, starken Essern) eine Aenderung in der Kostordnung mit einem Wechsel der Speisen bis zu ca. 1821 Calorien vorgenommen werden.

b) Zeitliche Zutheilung der Mahlzeiten.

Die Kostordnung für Kranke mit Kreislaufsstörungen hat nun nicht nur auf die Quantität und Qualität der Nahrung, sondern auch auf die Zeit der Verabreichung derselben noch namentliche Rücksicht zu nehmen.

Es ist durchaus nicht gleichgiltig und der Willkür des Einzelnen anheimgestellt, wieviel und wann und wie oft Nahrung aufgenommen werden darf, sondern durch die Krankheit selbst und ihre Folgen ganz und gar vorgezeichnet. Es sind zwei Umstände, auf welche man bei der Ernährung der hierher bezüglichen Kranken die ganze Aufmerksamkeit wenden muss, wenn nicht der Erfolg der Behandlung selbst in Frage gestellt werden soll, und das ist

1. eine vollständige Ausnützung der dargereichten Nahrung zu erzielen, und

2. jede grössere Beeinträchtigung und Belastung des Circulationsapparates soviel wie möglich zu vermeiden.

Was nun den ersten Theil der hier für die Ernährung vorliegenden Aufgabe anbelangt:

a) die Ausnützung der eingenommenen Nahrung, so kann dieselbe vorzüglich dadurch in Frage gestellt werden, dass in der Mehrzahl der Fälle die vorgeschriebene Kost hauptsächlich aus Fleischspeisen besteht, daher eine bestimmte Energie der Verdauungsthätigkeit, d. h. das Vorhandensein eines kräftig wirkenden Magensaftes verlangt wird, und dass im Gegensatz hierzu infolge der bestehenden Kreislaufsstörungen häufig chronisch dyspeptische und katarrhalische Zustände im Magen sich entwickelt haben, welche ihrerseits wieder Nahrungseinnahme und Verdauung beeinträchtigen. Da diese Zustände nicht nur von den Störungen im Kreislaufe, vorzüglich im Pfortadersystem hervorgerufen und unterhalten werden, sondern, solange diese nicht beseitigt, zumeist auch jeder Therapie unzugänglich bleiben, so sind dieselben nur selten der Gegenstand einer besonderen Behandlung, vielmehr verlieren sie sich von selbst, sobald eine mehr oder weniger umfangreiche Correction der Kreislaufsstörungen erreicht ist. Wir sind daher genöthigt, bei der Ernährung solcher Kranken mit dieser Dyspepsie und Verdauungsschwäche zu rechnen und müssen deshalb auf die Darreichung der Speisen und Getränke, ihrer Quantität und Qualität und auf die Zeit, in welcher sie eingenommen werden sollen, eine besondere Aufmerksamkeit verwenden. Es soll nur so viel Nahrung auf einmal zugelassen werden, als der geschwächte Magen zu verdauen im Stande ist. Es besteht die Mehrzahl dieser Kranken fast immer aus jenen seit Jahren an Fettsucht leidenden älteren Personen, bei welchen das insufficiente Fettherz zu ausgebreiteten venösen Stauungen, Hydrops und seröser Plethora geführt und die überreiche Aufnahme von Speisen und hauptsächlich von Getränken schon für sich zu chronischem Magenkatarrh Veranlassung gegeben hat. Nicht selten ist es auch zu einer mehr oder weniger umfangreichen Ektasie des Magens gekommen. Der Appetit solcher Kranken ist gering, dagegen das Verlangen nach Getränken gesteigert, die Verdauung auffallend verlangsamt und mit abnormen Zersetzungen verbunden, welche ihrerseits wieder durch das Gefühl von Druck und Völle die bestehenden Respirations- und Circulationsstörungen steigern. Viel weniger habe ich diese Erscheinungen bei Kranken mit schwerer Beschädigung des Circulationsapparates, Klappenfehlern, Stenose der Ostien oder Einengung des Lungenkreislaufes beobachtet, aber in um so höherem Grade, wenn jene Beschädigung des Circulationsapparates mit Fett-

herz und Fettsucht complicirt war. Nun ist bei diesen Kranken aber der Erfolg der Behandlung geradezu an eine ausreichende Verdauungsthätigkeit gebunden, durch welche die reichlicher als früher von den Kranken aufgenommenen Eiweisskörper, insbesondere das Fleisch vollständig verdaut werden und eine ungenügende Ernährung, namentlich wo Eiweiss- und Fettverarmung zugleich sich einzustellen beginnen, vermieden wird.

In solchen Fällen, in welchen der Körper bereits Einbusse erlitten, die Verdauungsthätigkeit herabgesetzt ist, und die Erscheinungen eines chronischen Magenkatarrhs in den Vordergrund treten, wird die Ernährung am besten durch Darreichung kleiner Portionen eiweissreicher Speisen gefördert, welche eben noch hinreichend Magensaft für ihre Verdauung erhalten. Um eine Verdünnung des der Verdauung zu Gebote stehenden Magensaftes und eine Beeinträchtigung seiner ohnedies schon herabgesetzten Wirkung zu vermeiden, muss eine zu reichliche Aufnahme von flüssiger Nahrung, vor Allem der Getränke, zugleich mit den festen Speisen soviel wie möglich vermieden werden. Es hat sich mir daher eine Trennung in der Einnahme der festen Nahrung und der Flüssigkeiten, namentlich die oftmalige Darreichung kleiner Portionen ausserordentlich günstig bewährt und zwar in der Art, dass ich 1½ bis 2 Stunden nach oder vor Einnahme kleiner Portionen eiweissreicher Kost, Fleischspeisen, eine der Grösse der Kreislaufsstörungen des vorliegenden Falles entsprechende Menge von Flüssigkeiten, Getränke, geniessen liess. Die hier zulässige Menge kann 200—400 Ccm. betragen, wobei unter Bezugnahme auf die zu erstrebende Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper, die Grösse des Patienten und die dadurch bedingten Raumverhältnisse des Circulationsapparates noch in Betracht zu ziehen sind.

Andererseits aber wird durch die gesonderte Darreichung fester Speisen, durch den Reiz, den sie auf die Magenoberfläche ausüben, die peristaltische Bewegung sowie die Absonderung der Verdauungsflüssigkeit, des Magensaftes, ganz ausserordentlich angeregt, und wenn einmal die durch die Gewohnheit des Trinkens während dem Essen bestehende Beeinflussung der Nahrungsaufnahme überwunden ist, eine rasche sichtliche Hebung der Ernährung unter gleichzeitiger Abnahme der Circulationsstörungen herbeigeführt. So kann denn schon zum Frühstück statt des üblichen Getränkes Kaffee, Thee u. s. w. eine feste Speise, Fleischspeise verabreicht werden; als Getränke kann man ein paar Stunden später 1—2 Glas Wein geniessen lassen. Dass sich hier keine allgemein giltige Regel aufstellen lässt, sondern

jeder einzelne Fall für sich beurtheilt und behandelt werden muss, ist wohl selbstverständlich.

Dann haben wir bei der Verabreichung von Speisen und Getränken noch ganz hauptsächlich dafür Sorge zu tragen, dass durch die Einnahme derselben

b) keine **grössere Beeinträchtigung** und **Belastung des Circulationsapparates** stattfinde. Die Möglichkeit einer solchen schädlichen Einwirkung ist einmal durch stärkere Füllung des Magens und durch das Hereindrängen desselben in den unteren Thoraxraum gegeben, somit durch Druck von unten her auf das Herz und die Lungen und Einengung des Lungenblutstrombettes. Zweitens aber kann diese schädliche Beeinflussung bewirkt werden durch die raschere Resorption grösserer Mengen von Flüssigkeiten von Seite der Venen und Lymphgefässe des Digestionsapparates und der dadurch bedingten stärkeren Füllung des venösen Apparates und Blutdrucksteigerung, die, wie wir weiter oben nachgewiesen haben, um so grösser ist, je mehr leicht resorbirbare Speisen, in erster Linie Getränke, aufgenommen werden, und noch um so höher ausfällt, wenn feste Speisen und Getränke zu gleicher Zeit reichlicher genossen werden. Im letzteren Falle kommt dann ausser der Blutdrucksteigerung noch das zuerst erwähnte Moment, der Druck des stark gefüllten Magens auf Herz und Lungen, zur Geltung. Die reichlichere Füllung des Magens durch Speisen und Getränke und die rasche Resorption von Flüssigkeiten, die oft nur kleine Mengen betragen können, wird von allen Kranken je nach der Grösse der bestehenden Kreislaufsstörungen immer mehr oder weniger schädlich empfunden. Die beängstigenden Symptome vom Herzen und Circulationsapparat aus nach den Mahlzeiten solcher Kranken, die oft fast völlige Unfähigkeit, ohne dyspnoische Erregung und stärkere Herzpalpitationen auch nur in der Ebene zu gehen, insbesondere aber beim Treppensteigen oder körperlicher Anstrengung, sind nur zu bekannte Klagen derselben.

Je grösser die Beschädigung des Circulationsapparates und je weiter vorgeschritten die Kreislaufsstörung ist, um so schwerer werden diese Umstände empfunden, am meisten jedoch immer von solchen Kranken, bei welchen der Thoraxraum selbst bereits eine mehr oder weniger grosse Raumbeschränkung erfahren hat, wie bei Kyphoskoliose mit insufficientem Herzmuskel. An diese schliessen sich die Kranken mit hochgradigem Emphysem und gleichem kranken Herzen an, und endlich Klappenfehler selbst und Stenose der Ostien. Viel seltener werden Kranke mit Fettleibigkeit und einfachem Fettherz unter diesen Einflüssen zu leiden haben.

Die Aufnahme der Nahrung, der Speisen und Getränke, wird daher auch bei den hierher gehörigen Kranken immer nur in **kleinen Portionen** und in **öfterer Darreichung** zu erfolgen haben, und wo eine reichlichere Aufnahme, wie Mittags und Abends, stattfindet, werden Speisen und Getränke in grösseren Zwischenräumen einzunehmen sein, da, wie wir gesehen haben, der Gefässapparat durch diese Art der Nahrungsaufnahme und Resorption am wenigsten belastet wird.

Aber auch durch den Versuch lässt sich direct nachweisen, wie wenig durch kleinere, für die Ernährung immerhin ausreichende Mengen von Speisen und Getränken der Gefässapparat eine unliebsame Belastung erfährt, im Gegensatz zu einer reichlicher besetzten Mahlzeit.

So zeigt bei Herrn R. 46 J. alt, an mässiger Fettleibigkeit und Fettherz leidend

6 Stunden nach einem einfachen Mittagsmahl das Blut = 86 % Hgl. und einen D. Coëff. = 95,5

2 Stunden nach einem opulenten eiweissreichen Mahl ohne Flüssigkeit = 95% Hgl. und D. Coëff. = 108,0

2 Stunden nach Genuss von einem mässig grossen Beefsteak, 50 Grm. Weissbrod und 1/4 Liter leichten Weines = 85 % Hgl. und D. Coëff. = 94,6.

Ich lasse meist nur Morgens beim ersten und später beim zweiten Frühstück, die beide klein ausfallen und je nur 150 und 100 Ccm. Flüssigkeit enthalten, feste Speisen in kleinen Portionen zugleich mit den Getränken geniessen, indess zu Mittag und Abends entweder während dem Essen gar keine Getränke oder nur ca. 100 Ccm., ein kleines Weinglas voll, verabreicht wird und die grössere Menge davon, 200—250 Ccm., erst 1/2—1—2 Stunden später eingenommen wird. Auch Nachmittag, ungefähr in der Mitte der Zwischenzeit zwischen Mittag- und Abendessen, lasse ich zu der hier zugestandenen Flüssigkeitsaufnahme 100—150 Ccm. Kaffee, Thee, Milch, Wein, Limonade, Wasser etc., nur eine kleine Quantität fester Speisen je nach dem Ernährungszustande des Kranken eiweissreichere Kost, Fleisch, Eier etc. oder mehr kohlehydrathaltige, Brot, Butterbrot und anderes Backwerk, Kuchen etc. verabreichen. Je nach den Umständen, auch nach der Jahreszeit und den Temperaturverhältnissen kann man die Aufnahme kleiner Quantitäten Flüssigkeit, Wein oder Wasser, auch während der Nacht gestatten.

Die strenge Beobachtung der hier aufgestellten Vorschriften für die Verabreichung der Speisen und Getränke ist für die diätetisch mechanische Behandlung der Kreislaufsstörungen von **ausschlaggebender Bedeutung.** Sie sind nichts weniger als aus theoretischer Ueberlegung hervorgegangen, sondern direct durch sorg-

fältigste Beobachtung des Kranken und der versuchsweisen Beeinflussung der Kreislaufsstörungen durch die Nahrungsaufnahme. Die stetige Abnahme der Belästigung des Kranken nach Darreichung immer kleinerer Portionen und öfters, unter schliesslicher Trennung der festen von den flüssigen Speisen bei den grösseren Mahlzeiten in der obigen Weise war der Führer zu diesen Maassnahmen.

Bei der Ertheilung practischer Vorschriften über die Aufnahme von Speisen und Getränken ist den Gewohnheiten und individuellen Eigenthümlichkeiten der Kranken noch einigermaassen Rechnung zu tragen, und wenn nöthig langsam und allmählich sowohl in der Theilung der Mahlzeiten, wie in der Sonderung der Einnahme von Speisen und Getränken vorzugehen. Störungen des Appetits, auch dyspeptische Erscheinungen oder nervöse Erregungen können bei einem Individuum einmal die Folgen einer zu brüsken und streng durchgeführten Aenderung der Kostordnung sein. Besondere Bedeutung haben solche krankhafte Erscheinungen gar keine. Sie verlieren sich mit einer zeitweisen Rückkehr zur gewohnten Nahrungseinnahme und stellen sich nicht mehr ein, wenn man langsam und vorsichtig die neue Kostordnung wieder einführt.

Einfluss der Entwässerung auf die Entfettung.

Während ich im Beginn meiner Versuche über die Reduction der Flüssigkeitsaufnahme bei Kreislaufsstörungen nur den Einfluss derselben auf den Circulationsapparat und die Herzarbeit im Auge hatte, konnte ich alsbald die Thatsache nicht mehr verkennen, dass unter fortschreitender Entwässerung des Körpers eine **rasche Entfettung** sich vollzog.

Es lagen mir damals besonders zwei Beobachtungen über Fettleibigkeit und Fettherz vor, in welchen eine ausgiebige Entwässerung des Körpers durch beträchtliche Einschränkung der Flüssigkeitsaufnahme stattfand, ohne dass in der Aufnahme der Speisen ein von dem früheren abweichendes Regime eingehalten und auch während der strengen Winterszeit, in welcher die Fälle zur Behandlung kamen, keine grössere Körperbewegung, überhaupt keine anstrengende Muskelthätigkeit ausgeführt wurde. Es hatte daher auch in diesen Fällen kein grösserer Verbrauch von Fett durch erhöhte Arbeitsleistung noch eine Steigerung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen auf mechanischem Wege stattgefunden. Die Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper erfolgte ausschliesslich durch verminderte Aufnahme, während die Ausgaben auf die für den Stoff-

wechsel nothwendigen beschränkt blieben. Auffallender Weise erfuhr aber auch das im Körper angesetzte Fett, am merklichsten in der Regio mammillaris und am Abdomen eine ganz ausserordentliche Verminderung. Während vor der Reduction der Flüssigkeitsaufnahme die Tela adiposa an diesen Theilen ein mehrere Centimeter dickes Fettpolster darstellte, war nach 2 und 2½ Monaten kaum eine nennenswerthe Fettlage mehr bemerkbar und die Haut nur durch eine dünne, wenig Fett enthaltende Zellgewebsschichte mit den Muskeln des Thorax und Abdomens verbunden.

Im Laufe der Jahre vermehrten sich diese Beobachtungen besonders an den Terraincurorten und liessen keinen Zweifel mehr darüber, dass der Zerfall des Fettes im Körper mit der Reduction der Flüssigkeitsmenge in demselben in bestimmtem Verhältnisse steht. Ausführliche Versuche mit genauer Angabe aller hier in Betracht kommenden Umstände liegen weiterhin in einer Dissertation von Lorenzen unter dem Referate von Prof. Strümpell vor. Es sind drei Fälle, welche hier einer sorgfältigen Beobachtung unterworfen worden waren. Wenn man sich nun die Frage stellt, ob die beträchtlichen Gewichtsverluste in diesen Versuchen:

Fall I.: Abnahme des Gewichts nach 5 Wochen = 23 Pfund, des Leibesumfangs = 13 Cm., des Brustumfangs = 7 Cm; Fall II.: Gewichtsabnahme nach 19 Tagen = 13 Pfund; Fall III.: Abnahme des Gewichts nach 24 Tagen = 20 Pfund, des Leibesumfangs = 7,5 Cm.

als Fett- oder Wasserverluste in Rechnung zu bringen sind, so führt Lorenzen aus, dass es schon auf den ersten Blick nicht gerade wahrscheinlich erscheint, dass die Gewichtsabnahme, wie die in seinem ersten Falle verlorenen 23 Pfunde, lediglich dem Körper entzogenes Wasser sein sollte. Der Wassergehalt des Körpers beträgt 63 %; das würde also im vorliegenden Falle = 137 Pfund sein, und der Körper einen Verlust von 18 % Wasser erleiden. In Wirklichkeit aber dürfte der Procentsatz sich bedeutend höher stellen, da der fragliche Körper sehr reich an Fett, also wasserarm war.

Das Fettgewebe ist nächst dem Skelette das wasserärmste Organ des Körpers; nach Bischoff enthält das Skelett = 22,04 %, das Fettgewebe 29,92 % und die übrigen Organe 70—80 % Wasser. Wenn nun der Gewichtsverlust nur durch Wasserverlust bedingt gewesen wäre, so müsste dies den wasserreichen Organen entzogen worden sein; das wasserarme Fettgewebe würde nichts von seinem Umfang eingebüsst haben. Nun wurde die Abnahme des Körperumfanges am deutlichsten an den Stellen bemerkt, wo reichlich Fett abgelagert war, in der Brustgegend und am Abdomen, und daraus

glaubt Lorenzen schliessen zu dürfen, dass wirklich Fett zum Schwunde gekommen ist.

Das Schwinden des Fettes selbst bei geringer Wasseraufnahme sucht Lorenzen auf folgende Ursachen zurückzuführen: Nach den Angaben von Voit ist die Eiweisszersetzung bei reichlicher Wasserzufuhr gesteigert. „Wenn durch eine intensivere Saftcirculation öfter die Theilchen der Eiweisslösung an den Zellen vorübergeführt werden, muss der Verbrauch des Eiweisses erhöht sein.“ Wird die Wasserzufuhr beschränkt, so wird die Eiweisszersetzung vermindert, und da die Kraft der Zellen durch die geringe Eiweisszersetzung noch nicht erschöpft ist, so wird nun das im Saftstrom feinvertheilte Fett verbrannt. Der Verlust wird dadurch gedeckt, dass Fett aus dem Fettgewebe in den Saftstrom übertritt. Dabei setzt er die Annahme voraus, dass ebenso, wie niemals Organeiweiss, sondern nur circulirendes Eiweiss zur Verbrennung gelange, auch nie Körperfett oxydirt würde, ohne dass vorher eine Vertheilung des Fettes im Säftestrom stattgefunden hätte, die dann vom Fettgewebe ausgeglichen würde. Soweit Lorenzen.

Ich selbst habe früher schon die innige Beziehung, welche zwischen Fettgewebe und Gefässen besteht, zur Erklärung der fraglichen Erscheinung angeführt. Die Anlage der Fettzellen, ob sie nun aus zelligen Elementen einer bestimmten Gewebsformation (Toldt) oder gewöhnlichen Bindegewebszellen sich herausbilden, geschieht stets in oder an der Adventitia schon gebildeter kleinerer Blutgefässe, Arterien, Venen, dann auch an den von diesen ausgehenden Capillaren; niemals kommt es abseits von den Gefässen zu einer derartigen Bildung. Das Fett ist zumeist nicht als solches im Blut präformirt, sondern circulirt in demselben vorzüglich als lipogenes Material, das erst später, wenn es durch die Gefässwand hindurchgetreten ist, entweder in bestimmten Zellen zu Fett umgewandelt wird (Toldt), oder innerhalb der Gefässwände diese Veränderung erleidet und von den Geweben als ein ihnen normal zukommender Bestandtheil aufgenommen wird (Flemming). Wo partielle Gefässerweiterungen sich finden, transsudirt das lipogene Material in grösseren Mengen und wird zunächst von den Bindegewebszellen der Gefässadventitia absorbirt. Es bilden sich an solchen anfangs meist kleinen Gefässstrecken oder Bezirken einzelne Fettläppchen oder Fetttäubchen, und dann später aus ihnen ein weit sich verbreitendes Fettgewebe; wo diese Fetttäubchen sich entwickeln, ist die Adventitia aufgelockert und mit Fetttröpfchen durchsetzt. Auch hat Flemming an solchen Stellen zahlreiche Wanderzellen in der Adventitia angetroffen

und schliesst aus dieser begrenzten Auswanderung aus dem Blute auf eine umschriebene beträchtliche Verlangsamung der Circulation, welche nur durch eine eingetretene locale Gefässerweiterung ihre Erklärung finden kann.

In unseren Fällen, wo es sich um ganz beträchtliche Störungen im Kreislaufe mit ausgebreiteten Stauungen im venösen Apparate handelt, sind alle Bedingungen vorhanden zur Verlangsamung der Circulation und darin mag ein bedeutendes unterstützendes Moment für die Fettbildung gegeben sein.

Suchen wir nun für die beiden Fälle, in welchen die frühere Kostordnung unverändert beibehalten wurde und die Ernährung, wenn auch die Kranken gegen ihre bestimmte Versicherung weniger feste Nahrung wie früher eingenommen hätten, sicher keine der Abmagerung äquivalente Verminderung erlitt, nach einer Erklärung der rasch erfolgten Entfettung, so haben wir nur als einzige Abänderung in der bisherigen Nahrung und Lebensweise der Kranken eine möglichst weitgehende Einschränkung der Flüssigkeitsaufnahme. Dadurch, dass durch eine starke Reduction der Flüssigkeitsaufnahme, Aufverbrauch der in den Geweben überschüssig angesammelten Flüssigkeitsmenge, Verminderung des peripheren Widerstandes und Hebung der Stauungen der Blutkreislauf mehr der Norm genähert und beschleunigt wurde, muss einmal die in der Verlangsamung desselben durch die Stase und in der Erweiterung bestimmter Gefässabschnitte liegende Begünstigung für die Ablagerung von Fett eingeschränkt werden und zweitens wird es bei fortschreitender Verminderung der Blutmenge auch zu einer partiellen Anämie und Verödung grösserer oder kleinerer Gefässbezirke kommen. [1])

Als nächste Folge des geringen Wassergehaltes, auf welchem der Körper durch die verminderte Flüssigkeitsaufnahme schliesslich angelangt, haben wir dann das Ergebniss, dass sämmtliche Gefässe nicht mehr die gleiche Blutmenge erhalten werden wie früher und ausserdem die Abnahme nicht gleichmässig wie bei einem gewöhnlichen Kanalsystem sich vertheilen wird.

Zwar besitzen die Gefässe das Vermögen, durch Contraction und Dilatation der jeweiligen Blutmenge sich zu adaptiren, wodurch ein gewisser Ausgleich erreicht wird, aber nur bis zu einem bestimmten Grade. Die grossen Gefässstämme, sowie die den drüsigen Organen und dem Muskelapparate Blut zu- und abführenden Gefässe werden durch Contraction ihrer Muscularis ihren Rauminhalt wohl der redu-

1) Vergl. hierzu Flemming u. Toldt, Rückbildung der Gefässe des Fettgewebes bei starker Abmagerung. Toldt, Gewebelehre. Stuttgart 1884. S. 160.

cirten Blutmenge anpassen, aber je nach dem Stoffwechsel und der Functionsthätigkeit dieser Organe durch vasomotorische Einflüsse von dem wasserärmeren Blute nicht viel weniger oder vielmehr die gleiche Menge aufnehmen wie früher. Um diese Aufnahme aber bei der absolut geringeren Blutmenge zu ermöglichen, muss nothwendiger Weise der Blutgehalt jener Gewebe abnehmen und stellenweise selbst versiegen, in welchen der Stoffverbrauch mit geringerer Energie vor sich geht und deren Gefässe weniger günstig innervirt sind. Solche Gefässe sind aber vorzüglich die im Fettgewebe, im Panniculus adiposus sich verzweigenden. Ist dieser Füllungszustand der Gefässe aber nicht ein kurz vorübergehender, sondern anhaltender, so wird die nächste Folge eine über grössere oder kleinere Strecken sich verbreitende Anämie und Gefässverödung sein, mit welcher wieder Aufhebung der Ernährung der anliegenden Gewebe, speciell der Fettgewebe, Auflösung und Resorption ihrer Elemente Hand in Hand geht; ein solcher Vorgang wäre dann nicht mehr als ein physiologischer, sondern als ein pathologischer aufzufassen.

Die letzte Umwandlung aber des wieder in die Blutmasse aufgenommenen Fettes wird die endliche Verbrennung sein. Dadurch, dass nach einer Ausgleichung der Stauungen den Geweben wieder eine grössere Menge arteriellen Blutes zugeführt wird, dürfte einerseits die Energie der Zellenthätigkeit erhöht oder zur Norm zurückgeführt werden, andererseits wird die Muskelarbeit durch den Ausfall der dyspnoischen Erregungen wieder ermöglicht und die Bildung eines Ueberschusses von stickstofffreien Stoffen im Blute verhindert. Von diesen Momenten ist aber die Fettverbrennung direct abhängig, und sie wird sich daher jetzt vollständiger vollziehen als bei der vorausgegangenen arteriellen Anämie und Hydrämie, wie wir eine solche vermehrte Oxydation auch nach dem Verschwinden chlorotischer Zustände unter erhöhter Wärmebildung beobachten.

Ausserdem dürfen wir annehmen, dass nach Beseitigung der früheren, rasch eintretenden dyspnoischen und Herzerregung die **nicht controlirten Bewegungen** im gewöhnlichen Leben und die Muskelactionen überhaupt häufiger und energischer werden, da sie nicht sofort von Athemnoth und Herzpalpitation gefolgt sind: damit aber ist ein gesteigerter Verbrauch von Fett und fettbildenden Substanzen den früheren Zuständen gegenüber gegeben.

Endlich sind noch die Beobachtungen in Irrenanstalten zu erwähnen, nach welchen Geisteskranke, die ausser der Nahrung auch die Getränke und selbst das Wasser verweigern, rascher ab-

magern als solche, welche wohl feste Speisen zurückweisen, aber Getränke und Wasser noch in ausreichender Menge aufnehmen.

Wo unter Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper das angesetzte Fett ganz oder theilweise zum Schwinden gebracht wurde, bestehen selbstverständlich auch die bei der Besprechung der einfach diätetischen Entfettungsmethode hervorgehobenen Gefahren: auch hier wird ein atrophischer, leistungsunfähiger Herzmuskel zurückbleiben, wenn auch eine rasch eintretende Katastrophe durch die verminderte, leicht zu bewältigende Blutmenge weiter hinausgerückt ist. In solchen Fällen erübrigt die Kräftigung des Herzmuskels, Wiederherstellung seiner Leistungsfähigkeit oder der früher bestandenen Compensationen, als der neben der Reduction der Flüssigkeitsmenge im Körper wichtigste Eingriff, und sie gelingt auch nachträglich noch, wenn der Kranke nicht zu spät an sie herantritt.

II. Normaler oder verminderter Fettbestand mit Abnahme der Herzkraft, Blutarmuth und Hydrämie.

Es ist ein weiterer Theil unserer diätetischen Aufgabe, in Fällen, in welchen es bei noch normalem oder vermindertem Fettbestand zu Abnahme der Herzkraft, zu Blutarmuth und Hydrämie gekommen ist, eine Erhöhung des Eiweissbestandes des Herzens, d. h. eine Vermehrung seiner Muskelelemente vom Subnormalen zum Normalen und bis zu einer Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelmasse herzustellen. Ich muss an diesem Orte nun weniger Krankheitsformen hierher rechnen, in welchen neben Ernährungsstörungen die krankhaft veränderte Blutbeschaffenheit in gleicher Weise eine medicamentöse wie diätetische Behandlung verlangt, als vielmehr jene Zustände, in welchen die Herzkraft in Folge eines im Kreislaufe entstandenen Hindernisses, Klappenfehler, Struma, Erkrankung des Lungenkreislaufes u. s. w. nicht mehr ausreicht, diese zu überwinden, und durch abnorme Steigerung des intracordialen Druckes zu Stauungen, zu Erkrankung des Darmes und zu Inanition führt.

Von ersteren Fällen dürften nur jene Formen von Hydrämie und Anämie in Betracht zu ziehen sein, in welchen nach grossen Blutverlusten und erschöpfenden Krankheiten oder anderweitigen vorübergehenden Ernährungsstörungen, wie sie gerade auch der Chlorose angehören, ein wasserreiches, an Blutkörperchen oder Hämoglobin

armes Blut zu ungenügender Ernährung des Herzmuskels, zu Atrophie und Insufficienz geführt haben.

Die Aufgabe, welche der diätetischen Behandlung hier vorliegt, ist demnach:

Regulirung der Ernährungsvorgänge durch entsprechende Diät, insbesondere Beachtung des verminderten Fettansatzes, Erhöhung dieses und des Eiweissbestandes, der Blutbildung; Ausgleich zwischen arteriellem und venösem Systeme, Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme in mehr oder minder bedeutendem Maasse, je nachdem es durch Verminderung der Harnsecretion zu Wasseransammlung im Blute, hauptsächlich im arteriellen, und in den Geweben und durch fortschreitende Stauung zu Eindickung des Blutes im venösen Apparate gekommen ist.

Da es sich nun in den hierher gehörigen Fällen bereits um weiter vorgeschrittene Circulationsstörungen handelt, als bei jenen Formen, in welchen Fettleibigkeit und Fettherz der Gegenstand der diätetischen Behandlung sind, so muss der Einfluss, welchen diese Circulationsstörungen auf Verdauung und Aufsaugung der eingenommenen und verdauten Nahrung und zwar sämmtlicher Nahrungsstoffe, des Eiweisses, des Fettes und der Kohlehydrate ausüben, hier hauptsächlich in Frage kommen.

Dass bei Herzfehlern entgegen der Ansicht von Hüfler keine Verminderung in der Secretion der Salzsäure eintritt oder vielmehr eine säureabstumpfende Wirkung auf den Magensaft besteht, sondern in Folge der venösen Stauung zumeist die Symptome des Magenkatarrhs auftreten, haben die Untersuchungen von Einhorn[1]) und Adler und Stern[2]) gezeigt. Die Behandlung des Magenkatarrhs und seine endliche Beseitigung hängt direct von der Rückbildung der Kreislaufsstörungen, der venösen Stauungen im chylopoetischen Apparate ab, ist diesen proportional und fällt mit unserer Aufgabe überhaupt zusammen.

Ueber die Resorption der eingenommenen Nahrung bei Herzfehlern.

Ohne vorausgegangene Untersuchungen nimmt Cohnheim bei der Besprechung der Circulationsstörungen durch uncompensirte Herz-

1) M. Einhorn, Das Verhalten des Magensaftes in Bezug auf die Salzsäuresecretion bei Herzfehlern. Berl. kl. Woch. 1889. Nr. 48.

2) A. Adler und R. Stern. Ueber die Magenverdauung bei Herzfehlern. Berl. kl. Woch. 1889. Nr. 49.

fehler an, dass eine Störung der Resorption hier um so sicherer vorausgesetzt werden müsste, als durch sie sowohl der Abfluss des Venenblutes als auch durch den positiven Druck in der Vena cava der Chylusstrom erschwert ist, mithin ein vicariirendes Eintreten der einen Bahn für die andere ausgeschlossen sei. Wenn wir vom Standpunkte einer diätetisch-mechanischen Behandlung der Kreislaufsstörungen auch unterscheiden müssen zwischen eigentlichen oder vielmehr vollkommen uncompensirten Herzfehlern, und solchen bei welchen die Compensation nur Schaden gelitten, abgeschwächt, oder noch nicht vollständig eingetreten ist, und die ja allein nur diesem Heilverfahren zugänglich sind, so ist es doch nach der von Cohnheim entwickelten Sachlage unerlässlich, wenn wir in die Ernährungsverhältnisse der hierher bezüglichen Kranken eingreifen wollen, uns über die Resorptionsvorgänge und die Beeinträchtigung dieser durch Circulationsstörungen zu unterrichten.

Maassgebende Aufschlüsse über die Resorption der Nahrung bei uncompensirten Herzfehlern und Stauungen im venösen Apparate haben uns aber in der letzten Zeit gerade die Untersuchungen von Grassmann[1]) gebracht. Wenn diese Untersuchungen nun auch Störungen der Circulation bis zu einem Grade betrafen, wie sie bei den Kranken, die das Object unserer Behandlung sind, sich noch nicht ausgebildet haben, so werden wir doch mit Sicherheit schliessen dürfen, dass mit der langsamen Entwickelung der Circulationsstörungen und Aufstauungen des Blutes im venösen Apparate auch die Resorptionsvorgänge in gleichem Maasse Veränderungen erleiden müssen, die entsprechend dem Grad der Störungen sind, die wir im Circulationssystem beobachten.

Durch die Arbeiten von v. Mering[2]), Schmidt-Mühlheim[3]) und Zawilsky[4]) ist nachgewiesen worden, dass die Resorption des Eiweisses und Zuckers aus dem Darm nicht so fast durch die Chylusgefässe, sondern grösstentheils direct durch die Blutbahnen erfolgt, während das Fett von den Chylusgefässen aufgenommen wird und erst durch den Ductus thoracicus in den Blutstrom gelangt.

In den Untersuchungen von Grassmann wurde die Aufsaugung sämmtlicher Nahrungsstoffe, des Fettes, des Eiweisses und

1) Grassmann, über die Resorption der Nahrung bei Herzkrankheiten. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. XV. H. 3. 1888.

2) v. Mering. Arch. f. Anat. u. Phys., physiol. Abth. 1877. S. 379.

3) Schmidt-Mühlheim. Ibidem 1877. S. 549.

4) Zawilsky. Dauer und Umfang des Fettstroms durch den Brustgang nach Fettgenuss. Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. 1876. XI.

der Kohlehydrate der Beobachtung unterstellt. Unter dem Einflusse der Circulationsstörungen in Folge von uncompensirten Herzfehlern litt nun die Aufsaugung der Kohlehydrate am wenigsten und erwies sich entweder überhaupt nicht oder doch nur manchmal herabgesetzt. Dem entsprechend konnten auch nie Amylumkörner im Stuhle aufgefunden werden. Dies Ergebniss erscheint um so auffallender, als aus den Untersuchungen von Mering hervorgeht, dass die Kohlehydrate entweder ausschliesslich oder doch zum grössten Theile direct von den Wurzeln des Pfortadersystems aufgesogen werden, und man hätte gerade annehmen müssen, dass bei Stauungen in den Blutbahnen die Resorption von den Pfortaderwurzeln aus am ehesten nothleide. Auch Müller fand bei Abschluss der Galle und des pankreatischen Verdauungssaftes sowie bei amyloider Entartung des Darmes niemals eine wesentliche Verschlechterung in der Ausnützung der Kohlehydrate, und es scheint sich somit seine Ansicht zu bestätigen, dass bei Resorptionsstörungen, welcher Art dieselben auch sein mögen, die Resorption der Kohlehydrate erst zuletzt in Mitleidenschaft gezogen werde. Auch die Resorption des Eiweisses erwies sich nach den Untersuchungen von Grassmann als nur wenig gestört, so dass wir auch in den vorausgehenden diätetischen Untersuchungen und Vorschriften keine Correctur nothwendig haben. Selbst bei Schwerkranken, bei welchen Hydrops und Ascites in so schnellem Steigen begriffen war, dass täglich trotz fortschreitender Macies eine Zunahme des Körpergewichtes zu verzeichnen war, fiel die Eiweissausnützung nur um wenige Procente ungünstiger aus, als die Durchschnittszahlen von Rubner ergeben.

Weitaus das auffallendste Resultat aber lieferten die Beobachtungen über die Fettresorption.

In allen Fällen erwies sich die Aufsaugung der Fette so erheblich beeinträchtigt, dass durchschnittlich 18 %, also fast ein Fünftel des genossenen Fettes, im Kothe wieder erschien. In den meisten Fällen war der Verlust an Fett grösser, als die Durchschnittszahlen Rubner's für gesunde Individuen angeben. Auffallender Weise erschien die Schwere der gerade bestehenden Störungen ohne wesentlichen Einfluss. Bei schwerem Hydrops und rasch zunehmendem Ascites war die Ausnutzung von Fett ebenso ungünstig als in anderen Versuchen, und selbst in einem Falle, in welchem der vorher vorhandene hochgradige Hydrops völlig geschwunden war und eine reichliche Diurese bestand, bei welchem also während des Versuches offenbar schon eine Compensation des Klappenfehlers eingetreten war, wurden 31,44 %, also fast ein Drittel des genossenen Fettes,

in den Fäces wiedergefunden. In diesem Falle konnte demnach von einer irgendwie beträchtlichen Rückstauung des Chylus im Ductus thoracicus von Seite des Blutstromes in der Vena cava nicht mehr die Rede sein, und nicht die Stauungen des Blutkreislaufes als solche schienen eine wesentliche Störung herbeizuführen, sondern erst die durch anhaltende Stauung in den Darmgefässen hervorgerufene chronische Alteration der Darmschleimhaut, welche in den letal verlaufenden Fällen überall vorhanden war, musste als wahrscheinliche Ursache der ungünstigen Ausnutzung der Nahrung angesehen werden (Grassmann).

Ueber Erhöhung des Fett- und Eiweissbestandes.

Es ist klar, dass die Veränderungen am Darme, welche durch Stauungen im venösen Apparate in Folge von Herzfehlern und anderweitigen Kreislaufsstörungen hervorgerufen werden, nicht auf einmal eintreten, sondern sich langsam entwickeln, von kleinen Anfängen zu immer grösserem Grade anwachsen und noch fortbestehen, nachdem bereits eine Compensation der Kreislaufsstörung, des Herzfehlers, eingetreten ist. Nach den Untersuchungen von Grassmann werden wir auch bei den anderweitigen Beschädigungen des Kreislaufes und lange bestehenden Stauungen im venösen Apparate nicht eine vollkommene Integrität der Resorptionsvorgänge im Darm geradezu voraussetzen dürfen, sondern unsere diätetischen Maassnahmen unter Berücksichtigung jener Ergebnisse im Voraus einrichten müssen. Diese Berücksichtigung wird aber in den uns gegenwärtig beschäftigenden Fällen um so nothwendiger sein, als es bei den bezüglichen Kranken nicht allein zu Eiweiss-, sondern auch zu Fettverarmung gekommen ist. Wenn wir uns zur Aufgabe gesetzt haben, die erstere zu heben, so müssen wir die zweite zuvor oder zugleich zu beseitigen suchen, da die Fettverarmung nicht nur von Eiweissverarmung gefolgt ist, sondern dieselbe unmittelbar verursacht. Sobald die Muskelarbeit eines fettarmen Körpers erhöht wird oder selbst die Norm nicht überschreitet, durch Bildung von Kraft und Wärme einen bestimmten Fettverbrauch bedingt, so wird, wenn dieser durch die eingenommenen fettbildenden Stoffe und durch das in den Fettdepôts abgelagerte und disponible Fett nicht vollständig gedeckt werden kann, das in der körperlichen Haushaltung kostspieligere Eiweiss dazu verwendet und statt des Fettes verbrannt.

Es ist also hier die Ermöglichung des Fettansatzes von ausschlaggebender Bedeutung. Alle hierher bezüglichen Ernährungsvorschriften werden so einzurichten sein, dass durch Aufnahme von fettbildenden Stoffen nicht nur der Fettverbrauch für die physiologischen Functionen dadurch vollständig gedeckt wird, sondern zugleich auch Fett in die Fettdepôts abgelagert werden kann, der Fettansatz erhöht wird. Wie wir aber hier vor dieser Aufgabe stehen, werden wir uns mit ihrer Lösung ganz ernstlich beschäftigen müssen. Sonst haben wir ja gewöhnlich Mittel und Wege genug, eine erhöhte Fettbildung und Fettansatz zu erzielen; allein hier begegnen wir alsbald in der so gestellten Ernährungsaufgabe Schwierigkeiten, indem ein Hauptbestandtheil der dazu verwendbaren Nahrungsmittel, das Fett selbst, wenig verwerthbar ist.

Auch die Eiweissernährung wird beim verminderten Fettbestand und bei der beschränkten Fettresorption in Frage gestellt, und eine erhöhte Aufnahme von Eiweiss, dessen Resorption von Seite des Darms ungestört ist, würde nur zu einer vermehrten Eiweisszersetzung und Harnstoffbildung führen. Es wäre daher auch hier nicht am Platze, nach dem Vorschlage von Kisch die Eiweissaufnahme für die bezüglichen Kranken bis zu 200 Grm. Trockensubstanz zu erhöhen. Die Kranken würden diese Quantität weder einnehmen noch entsprechende Mengen aus dem circulirenden Eiweiss in Organeiweiss umbilden, am wahrscheinlichsten aber gar nicht verdauen können.

Wir werden daher den Entwurf einer Kostordnung für den Kranken, welcher Verlust an seinem Eiweissbestand erlitten hat, und bei dem Ernährungsstörungen durch mangelhafte oder ungenügende Ernährung und eine Insufficienz des Herzmuskels sich langsam entwickeln, nur in der Art feststellen dürfen, dass wir nicht nur den noch vorhandenen Fettbestand erhalten, sondern erhöhen, und dadurch wieder einen gefährlichen Eiweisszerfall verhindern oder, wo bereits Eiweissverarmung besteht, zur Rückbildung bringen. Nur unter dieser Bedingung ist eine Erhöhung des Eiweissbestandes im Blute, namentlich in seinen Formelementen, in den Muskeln und insbesondere im Herzmuskel möglich.

Da nun aber die Fettresorption bei bestehenden Kreislaufsstörungen, wenn diese höhere Grade erreicht haben, wie bei vorgeschrittenen Compensationsstörungen, ganz beträchtlich herabgesetzt ist, und auch bei solchen geringeren Grades, insbesondere wenn sie, was meist der Fall ist, längere Zeit bestanden haben, als mehr oder weniger beeinträchtigt vorausgesetzt werden darf, so müssen wir in

den Kohlehydraten Ersatz auch für das Fett suchen, und nicht nur eine Menge darreichen, welche dem gewöhnlichen Bedürfnisse genügt, sondern auch das nöthige Fettquantum entsprechend seiner Aequivalenzzahl zu decken vermag. Wir können das aber um so mehr, da wir wissen, dass nicht nur bei Kreislaufsstörungen, sondern sogar bei allen Krankheiten, welche eine Resorption vom Darm aus beeinträchtigen, die Aufsaugung der Kohlehydrate hiervon am letzten betroffen wird.

Da die Eiweissresorption in den in Frage kommenden Störungen wenig oder gar nicht alterirt wird, können wir das von mir für nothwendig gefundene Quantum als Minimum von 156 und als Maximum von 170 Grm. Eiweiss, Trockensubstanz, ansetzen und darnach folgende Kostordnung feststellen:

1. Frühstück. 150 Ccm. Cacao, Chocolade oder Milch, Kaffee, Thee. Dazu 50 Grm. Weissbrod reichlich mit Honig, aber ohne Butter, oder zuckerreichen Kuchen. 1 weiches Ei.

2. Frühstück. 30—40 Grm. kaltes oder warmes gebratenes Fleisch, oder Fisch, Austern, 25 Grm. Brod, 50 Ccm. Portwein oder Tokayer, Vino Santo de Tobl.; dazu einige süsse getrocknete Früchte, Traubenbeere, Datteln, Feigen oder nach der Jahreszeit frisches Obst (Beerenobst), Beerenobst mit Zucker.

Mittagessen. 150—200 Grm. Fleisch verschiedener Art und Zubereitung, grünes Gemüse oder Kartoffeln (nicht mit Fett bereitet), Reis, Hülsenfrüchte. Süsses Compot. Etwas Käse. 50 Grm. Brod oder dem entsprechend Mehlspeise. $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ Stunde später 250 Grm. Wein oder Bier.

(Nach Nothwendigkeit ca. 100 Ccm. Wein zum Essen.)

Nachmittag. 150—200 Ccm. Milch, Kaffee, Thee, Chocolade. Backwerk, süsser Kuchen ca. 50 Grm. oder nach der Jahreszeit entsprechend Obst.

Abendessen. (Cacao). Fleisch (150—200 Grm.) wie Mittag. Süsses Compot oder getrocknete süsse Früchte, Käse. 50 Grm. Brod oder anderes Backwerk. $\frac{1}{2}$—1 Stunde später 250 Ccm. Wein oder Bier.

Getränke in Reserve für den Tag nach Nothwendigkeit: 200 bis 300 Ccm. Wasser, Wein, Bier.

Der Nährwerth der verzeichneten Speisen lässt sich leicht nach den beifolgenden Tabellen berechnen.

Es ist auch hier wohl wieder selbstverständlich, dass diese Kostordnung nicht als eine fixe und unveränderliche angesehen werden kann, sondern auch wieder als labile betrachtet werden muss, welche sich ganz nach dem Ernährungszustande, der Verdauungskraft und dem Resorptionsvermögen des einzelnen Kranken zu richten hat oder anderweitigen subjectiven Verhältnissen oder

begleitenden von Alter und Krankheiten abhängigen Störungen anzupassen ist. Maassgebend ist vor Allem die Wage.

Wenn es nun keinen Schwierigkeiten unterliegt, durch gesteigerte Darreichung von fettbildenden Substanzen, hier speciell der Kohlehydrate, schliesslich einen fortschreitenden Fettansatz und eine genügende Vermehrung des Fettbestandes zu erhalten, so wird es unter den gegebenen Verhältnissen, selbst unter der nothwendigen Schonung des vorhandenen Fettbestandes und hinreichender Darreichung leicht verbrennbarer Substanzen, Kohlehydrate und Fett, wodurch wir eine Beschränkung der Eiweisszersetzung bewirken, doch nicht möglich sein, eine Erhöhung des Eiweissbestandes im Muskelapparat, insbesondere im Herzmuskel zu Stande zu bringen. Die Ernährung und Volumszunahme des Muskels unterliegt anderen, eigenen Gesetzen, die vollauf berücksichtigt werden müssen.

Soll die Ernährung eines Muskels gesteigert werden und bis zur Hypertrophie desselben führen, so wissen wir, dass die Erhöhung der Ernährung d. h. die vermehrte Zufuhr von Nährmaterial hierzu nicht genügt, sondern mit diesem zugleich eine Steigerung der Functionsthätigkeit des Muskels einzutreten hat. Von diesem allgemeinen Gesetze macht auch die Muskelbildung des Herzens keine Ausnahme.

Die Ernährung des Herzmuskels, welche entweder nur den Normalbestand der Muskelelemente des Herzens wiederherstellen, oder zur Vermehrung und Vergrösserung derselben führen soll, kann daher nur durch jene functionellen Einflüsse gefördert werden, von denen auch die Hyperplasie der Skelettmuskeln abhängig ist, durch allmähliche planmässig erhöhte Steigerung seiner Arbeitsleistung oder beziehungsweise bei diesen durch Gymnastik. Wenn durch diesen Modus immer neue wenn auch nur langsam und oft unmerklich vermehrte Anforderungen an die mehr oder weniger herabgesetzte Leistungsfähigkeit des Organs gestellt werden, so gehen diese Hand in Hand mit der Eröffnung neuer Hilfsquellen, welche in der Zufuhr grösserer Mengen von Nährmaterial, in der Umbildung von circulirendem Eiweiss in Organeiweiss, in der Vergrösserung und Kräftigung der vorhandenen und in der Bildung neuer Muskelfasern liegen. Auf diese Weise stellt sich aber auch die Rückbildung des Herzens zu seinem normalen Eiweissbestande oder die Entwickelung einer compensatorischen Hypertrophie wie die Hypertrophie der gymnastisch geübten Skelettmuskeln zugleich als Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelelemente dar. Dass bei der Lösung dieser Aufgabe Hyper-

trophie und Hyperplasie durch Alter, Geschlecht und mannigfache andere Verhältnisse des Kranken, auf die wir zum Theil schon aufmerksam gemacht haben, beeinflusst werden können, braucht hier wohl kaum noch besonders hervorgehoben zu werden.

Durch diese eigenartigen Verhältnisse der Muskelernährung sind wir aber nunmehr auch aus den Grenzen unserer diätetischen Methode herausgetreten und zur mechanisch-gymnastischen übergegangen.

III.

Mechanische Einwirkung auf die Blutvertheilung und den Gefässapparat.

Wie es schon in den Grundzügen unserer Aufgabe enthalten ist, genügt es nicht, durch Herabsetzung der Flüssigkeitsmenge im Körper und Aenderung der Ernährung allein den pathologischen Vorgängen entgegenzuwirken, sondern wir müssen den Versuch wagen, in die **hydrostatischen Störungen** selbst **corrigirend** einzugreifen und im Gefässapparate Aenderungen hervorzurufen, welche einen dauernden Ausgleich erwarten lassen.

Was den ersten Punkt anbelangt, so würde es sich hier vorzüglich darum handeln, das gestörte Gleichgewicht im arteriellen und venösen Apparate wieder herzustellen, d. h. die Blutmenge in dem einen und anderen Gefässsystem so vollständig wie möglich auszugleichen und zwar dadurch, dass

a) das in den Venen aufgestaute Blut fortgeschafft und eine raschere Strömung desselben überhaupt eingeleitet werde, und

b) das Blut leichter die Lungencapillaren durchströmt und die Arterien insgesammt mehr Blut erhalten.

Zweitens werden wir daran denken müssen, wenn der Circulationsapparat früher einen irreparablen Schaden gelitten, dass der von der Natur selbst schon angebahnte, aber nicht mehr genügende Ausgleich, die verlorene Compensation wieder hergestellt, und da diese in das Herz selbst gelegt ist, der Herzmuskel gekräftigt und eine compensatorische Hypertrophie desselben geschaffen werde. Aber auch auf die Wandungen der Gefässe selbst werden wir, wenn auch nur indirect, zu wirken haben, besonders da, wo ihr Filtrationsvermögen gelitten und hydropische Ausschwitzungen zu Stande gekommen sind.

Die **Methode**, durch welche eine mechanische Correction der Kreislaufsstörungen möglich werden kann, muss selbstverständlich eine solche sein, welche zu gleicher Zeit allseitig den Blutkreislauf beeinflussen lässt. Wir können den Abfluss des venösen Blutes nicht beschleunigen, wenn wir nicht dafür sorgen, dass der Zufluss zu den Arterien gesteigert werde, und beides wieder nicht erreichen, wenn das Herz nicht das ihm zuströmende Blut vollständig aufnehmen und wieder fortschaffen kann. Die Mittel dazu werden nur innerhalb der physiologischen Vorgänge der Blutbewegung und der Bedingungen zu suchen sein, unter welchen sich diese vollzieht; auf anderem Wege, durch pharmakologische Mittel, ist ein Erfolg hier nicht ersichtlich. Vorbedingungen für eine günstige Aenderung in der Blutvertheilung und Blutbewegung bleibt aber immer, wie schon hervorgehoben, die Entlastung des gesammten Kreislaufes durch Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper, die entweder zugleich mit der mechanischen Einwirkung auf den Blutkreislauf herbeigeführt werden oder früher erfolgt sein muss.

Zur Sicherstellung unserer Methode wird es nun nothwendig sein, dass wir die Kräfte, die den Blutlauf im arteriellen und venösen Gefässapparate bewerkstelligen, soweit es unsere Aufgabe verlangt, genau prüfen und mit jenen Einflüssen in Beziehung setzen, durch welche wir die hydrostatischen Störungen zum Ausgleich bringen wollen.

Der erste Gegenstand unserer Untersuchungen hierbei werden die Stauungen im venösen Apparate und die Blutbewegung in demselben sein.

I. Einwirkung auf den Blutlauf in den Venen.

Um die in den Venen aufgestauten Blutmassen zu rascherer Strömung zu bringen, werden wir von zwei Seiten aus auf dieselben einwirken müssen, einmal von der Peripherie aus durch eine Kraft, welche schon von den Capillaren an auf die Venenstämme in ihrer grössten Ausdehnung einwirkt und das in den erweiterten Gefässen angehäufte Blut von der Peripherie gegen das Centrum so ausgiebig wie möglich fortschafft, und dann vom Centrum aus selbst durch eine zweite Kraft, welche diese Bewegung unterstützt und das Wiederabströmen der zum Centrum des Gefässapparates andrängenden Massen porportional vermittelt.

a. Von der Peripherie aus.

Schon bei normaler Triebkraft des Herzens bleibt von dieser wenig mehr übrig für die Fortbewegung des Blutes jenseits der Arterien, hat aber diese Kraft durch pathologische Veränderungen am Herzen noch eine Herabsetzung erfahren, so wird der noch disponible Theil derselben wohl gleich Null zu setzen sein. Die Fortbewegung des Blutes in den Venen bleibt dann ausschliesslich einer Reihe von mechanischen Einflüssen überlassen, die zum Theil schon im Normalen neben der Herzkraft das Venenblut gegen das Centrum hinbewegen.

Die Schwere des Blutes wirkt bei der grossen Dehnbarkeit der Venen im Gegensatz zu den Arterien zunächst auf die Vertheilung und dadurch nothwendiger Weise auch mittelbar auf die Bewegung. Die Entleerung der von der Peripherie gegen das Centrum absteigenden Venen wird durch sie direct gefördert, dagegen beeinträchtigt sie die Fortschaffung des Blutes in den aufsteigend verlaufenden. Einen Ausgleich unter geeigneten Verhältnissen kann man dadurch treffen, dass wir Positionsveränderungen des Kranken durch horizontale Lagerung desselben vornehmen lassen, und so das Zurückströmen des Blutes von der Peripherie gegen das Centrum in den aufsteigenden Venen erleichtern. Das Verschwinden der Oedeme an den unteren Extremitäten bei hydropischen Anschwellungen beruht auf dieser Druckabnahme im Venenrohr.

Mehr als die Lageveränderung wirkt die Bewegung der Gliedmassen in den Gelenken fördernd auf den Blutlauf in den Venen und bildet ein mechanisches Moment, das für unsere Aufgabe besonders verwerthbar ist.

Wenn nach den Versuchen von Braune[1]) der Schenkel scharf nach aussen gerollt und zugleich nach hinten bewegt und dadurch möglichst gestreckt wird, sieht man die unter dem Ligamentum Poupartii in der Fossa ovalis liegende Schenkelvene zusammenfallen, dagegen füllt sie sich strotzend, wenn man den Schenkel in seine frühere Lage zurückbringt oder ihn im Gegentheile nach vorn erhebt und möglichst beugt. Durch ein in die Schenkelvene eingeführtes Manometer fand Braune bei ersterer Bewegung einen negativen Druck von $^1/_2$—1 Cm. Wasser, der bei letzterer in einen positiven überging. In geringem Grade kommt diese Art der Bewegung bei jedem Schritt vor, am umfangreichsten beim Steigen und Bergsteigen

1) Braune, Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss. XXII. S. 261. 1870.

durch Hebung, Vorwärtsbewegung und Beugung, dann wieder Rückwärtsbewegung, Auswärtsrollung und Streckung des Fusses, wobei die durch die umgebenden Knochen, Muskeln, Fascien und Venenklappen gebildete Einrichtung als Saug- und Druckapparat wirkt und das in den unteren Extremitäten aufgestaute Blut energischer nach aufwärts gegen das Centrum zu fortbewegt.

Einen ähnlichen Saugmechanismus fand Herzog[1]) für die grossen Venenstämme am Halse und der oberen Extremität.

Bei irgend einer Arbeitsleistung des Armes, durch welche die Schulter bewegt wird, theilen sich der Clavicula Bewegungen mit, welche abwechselnd die Venenwandungen einander nähern und auseinanderziehen, besonders bei angestrengtem Arbeiten, aber auch schon beim Gehen und den damit verbundenen Pendelbewegungen der Arme. Ebenso wirkt jede Bewegung oder Drehung des Kopfes, die Schulterbewegung und besonders die forcirten Athembewegungen, wobei der Brustkorb und mit ihm die Clavicula gehoben wird und somit die sämmtlichen Muskeln des Halses in Action treten, volumverändernd auf die Venenstämme ein und erleichtert den Abfluss des Blutes zum rechten Herzen.

In einer anderen Versuchsreihe hat Braune weiterhin gezeigt, dass bei gewissen Körperstellungen die Venen so gespannt werden, dass ihre Wände dem äusseren Drucke einen Widerstand entgegensetzen und eine Volumvergrösserung eintritt, welche eine Ansaugung bewirkt.

In diesem Zustande höchster Spannung befinden sich die Hauptvenenstämme des Körpers und zwar der unteren Extremitäten bei Spreizung des im Knie gestreckten Beines und Streckung des Rumpfes, jene der oberen Extremität durch Streckung der horizontal gehaltenen Arme bei geballter Faust. Dagegen zeigen die Venen der unteren Extremität die grösste Erschlaffung in hockender Körperstellung.

Suchen wir nun nach Mitteln, die in den Venen aufgestauten Blutmassen in raschere Strömung zu bringen und bei Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes einen möglichst günstigen Ausgleich zu erzielen, so finden wir dieselben, abgesehen von äusserer mechanischer Einwirkung durch Streichung, Knetung, Walkung, auf die wir später zu sprechen kommen, in der Benutzung jenes Mechanismus durch abwechselnde Lageveränderung der Gliedmassen in den Gelenken, wie Braune gezeigt hat. Alle hierher be-

1) W. Herzog, Beiträge zum Mechanismus der Blutbewegung an der oberen Thoraxapertur beim Menschen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. von Hüter u. Lücke. Bd. XVI. S. 1.

züglichen Bewegungen und namentlich diejenigen, welche auf die Hauptvenenstämme der unteren Gliedmassen und zum Theil auch des Rumpfes einwirken, werden bei der Steigbewegung andauernd mehrere Stunden lang und unter beliebig grosser Kraftleistung ausgeführt. Aber auch die Bewegung der Arme, weniger als einfach pendelnde Bewegung wie beim gewöhnlichen Gehen, als vorzüglich bei Führung eines Stockes beim Steigen, sowie die Action der grossen Brustmuskeln bei verstärkter Athmung werden den von Herzog beschriebenen Saug- und Druckapparat an der oberen Thoraxapertur in lebhafte Thätigkeit setzen und der Abfluss des Blutes aus den Venen der oberen Extremitäten, des Halses und Kopfes erhöhen und beschleunigen. Wir werden daher den Einfluss, den wir in der angegebenen Weise auf die Blutbewegung in den Venen gewinnen, bei Störungen im Circulationsapparate und beim Versuch eines Ausgleichs derselben ganz besonders im Gedächtniss behalten müssen. Ueber diese Bewegungen durch Gymnastik in einem folgenden Capitel.

Aber auch die Contractionen der willkürlichen Muskeln tragen mit bei, das Blut in den Venen von den peripheren Theilen nach dem Centrum zu schaffen.

Venen, die eingebettet zwischen Muskeln verlaufen, werden, wenn sich diese contrahiren, wegen der Nachgiebigkeit ihrer Wandungen leicht zusammengedrückt, wobei das Blut in der Richtung nach den grossen Venen und dem Herzen hin ausweicht; ein Ausweichen des comprimirten Inhaltes in der entgegengesetzten Richtung nach der Peripherie zu ist durch die Klappen verhindert. Dagegen wird sich von dieser Seite her das im peripheren Ende der zusammengedrückten Strecken aufgestaute Blut in die entleerte Vene ergiessen, wenn der auf dieser lastende Druck durch Erschlaffung der Muskeln wieder aufgehoben wird. Wiederholen sich diese Muskelcontractionen, wie sie bei allen körperlichen Bewegungen vorkommen, so werden sie im Zusammenhang mit den Klappen, die den Rückfluss hindern, die Fortbewegung des Blutes in den Venen wesentlich unterstützen und das um so mehr, je energischer und andauernder diese Contractionen ausfallen und je mehr Muskeln an den auszuführenden Bewegungen theilnehmen. Daraus ergibt sich aber wieder von selbst, dass die **Blutbewegung** durch die Contraction der willkürlichen Muskeln weitaus **mehr gefördert** wird durch die erhöhte Thätigkeit dieser beim Steigen oder Bergsteigen, als bei einfacher Bewegung in der Ebene oder bei gymnastischen Uebungen, zumal diese oft auch noch auf eine kürzere Zeit beschränkt werden.

b. Vom Centrum aus.

Nicht nur von der Peripherie aus wirken Hilfskräfte mit, das aus den Capillaren in die Venen überströmende Blut nach dem Herzen hin zu bewegen, sondern vom Centrum aus selbst erfolgt vermittelst Aspiration durch das Herz und den Brustraum ein Ansaugen des Blutes, welches den Abfluss desselben aus den grossen Venenstämmen beschleunigen muss.

1. Aspiration durch das Herz.

Schon von Purkinje[1]) und Nega[2]) wurde die Behauptung aufgestellt, dass die Basis des Herzens im Moment der Systole saugend wirke. Weyrich[3]) fand bei Versuchen mit Hunden eine von der Respiration unabhängige, mit den Herzschlägen synchrone Aspiration, welche er als Vorhofsaspiration bezeichnete.

Hierher gehört auch eine Reihe anderer Beobachtungen. So sah Voit[4]) in Versuchen, die er mit Lossen anstellte und bei welchen durch Müller'sche Ventile geathmet wurde, bei völlig ruhigem Verhalten des Athems sowohl im Inspirations- als im Exspirationsventil regelmässige Schwankungen synchron mit den Herzschlägen erfolgen; das Wasser stieg im Exspirationsventil bei jeder Systole der Ventrikel und sank im Inspirationsventil, während bei der Diastole das Umgekehrte stattfand. Voit deutet diese Erscheinungen dahin, dass durch dieselben eine systolische Verminderung des Volumens des Herzens angedeutet werde, welche bei der Diastole sich wieder ausgleiche, und macht auf die Beobachtungen von Bamberger[5]) aufmerksam, denen zufolge bei Kaninchen durch die blosgelegte Pleura hindurch wahrgenommen werden kann, dass die Ventrikel bei jeder Systole die Lungen nach sich ziehen. Marey[6]) und Mosso[7]) haben jede nach dem Herzen hin gerichtete Bewegung der an dem Herzen anliegenden Theile, welche synchron mit der Systole der Ventrikel erfolgt, als den negativen Puls dieser Theile bezeichnet, jede im entgegengesetzten Sinne synchron

1) Purkinje, Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur. S. 157. Breslau 1843.
2) Nega, Casper's Wochenschr. 1851. S. 661. u. 673.
3) Weyrich, De cordis aspiratione experimenta. Dorpati 1853.
4) Voit, Zeitschr. f. Biologie. I. S. 390. 1865.
5) Bamberger, Virch. Arch. f. pathol. Anat. IX. S. 345. 1856.
6) Marey, Physiol. méd. de la circul. p. 122. Paris 1863.
7) Mosso, Archivio per le science mediche. II. p. 401. 1878; die Diagnostik des Pulses u. s. w. S. 42. Leipzig 1879.

mit der Systole erscheinende Bewegung als den positiven. Von besonderer Wichtigkeit nach den Untersuchungen von Mosso ist die Kraft, mit welcher die systolische Entleerung des Herzens innerhalb der Brust erfolgt und die so gross ist, dass nicht nur trotz des Gegenzuges, welchen die elastischen Lungen ausüben, ein negativer Puls der Lungenluft, sondern auch eine Hebung des Zwerchfells und eine Senkung der Brustwand, also auch ein negativer Puls des Thorax und Abdomens zu beobachten ist. Eine derartige Kraft muss aber auch während der Systole der Ventrikel den Zufluss aus den zur Brusthöhle laufenden Venen in die Vorhöfe beschleunigen, welche sich, wenn das Blut nur mit der Geschwindigkeit einfliessen würde, die ihm ohne die aspirirende Kraft der Ventrikel zukommt, erst in viel späterer Zeit mit derselben Menge Blut anfüllen würden. Endlich hat Mosso noch einen mit dem positiven Puls der Carotiden zeitlich beinahe zusammenfallenden negativen Puls der Jugularvenen beim gesunden Menschen nachgewiesen.

Die Kraft, mit welcher die Ansaugung des Blutes erfolgt, ist variabel und jeweilig abhängig vom Kräftezustand des Herzens und seiner Erregung. Mit einer Abnahme jener durch pathologische Veränderungen, Fettherz, fettige Degeneration des Muskels, Störungen früherer Compensationen, wird auch die Saugkraft ganz erheblich abgeschwächt werden, andererseits aber wird auch durch Erhöhung der Herzkraft und gesteigerte Erregung, durch Auslösung kräftiger Contractionen die Aspiration des Blutes in die Vorhöfe eine Zunahme erfahren und die Strömung des Blutes in den Venen beschleunigt werden. Alle Einflüsse, welche in diesem Sinne auf den Herzmuskel wirken, stärkere Bewegungen und Bergsteigen, werden die Aspirationskraft des Herzens erhöhen und eine Einwirkung auf den Blutlauf in dem Venensystem auch von dieser Seite aus gestatten.

2. Aspiration durch den Brustraum.

Eine zweite bewegende Kraft vom Centrum aus findet endlich durch Ansaugen des Blutes während der Athembewegungen statt, wenn durch die relative Unnachgiebigkeit der Brustwand und die elastische Kraft der Lungen ein negativer Druck in der Brusthöhle sich ausbildet, während auf den ausserhalb des Brustkastens gelegenen Venen der Atmosphärendruck plus der Spannung der Gewebe lastet, durch welche die Venen verlaufen. Erhöhen wir durch Vertiefung der Inspirationen den negativen Druck im Thorax, so vermehren wir im gleichen Maasse das Zuströmen des Blutes nach dem rechten Herzen und umgekehrt. Je mehr die Inspirationen der

Willkür entzogen und automatisch erfolgen, je andauernder, energischer und gleichmässiger sie ausgeführt werden, um so grösser wird sich ihr Einfluss auf die Blutbewegung gestalten. Benutzen wir die unwillkürlich vertieften Inspirationen beim Steigen und Bergsteigen, so verbinden sich diese mit den durch jene Bewegung sich auslösenden kräftigen Herzcontractionen, und die Aspiration des Thorax und des Herzens wirkt dann zu gleicher Zeit und im gleichen Sinne auf die Blutbewegung.

II. Einwirkung auf den Blutlauf in den Lungen und in den Arterien.

a. In den Lungen.

Es ist als vorausgesetzt zu betrachten, dass, wenn eine Beschleunigung der Blutbewegung in den Venen angeregt wird, auch für einen genügenden Raum gesorgt werden muss, in welchen das dem Herzen vermehrt zuströmende Blut ohne Aufstauung abfliessen kann. Wird der Thorax bei tiefen Inspirationen erweitert und wächst dementsprechend das Lungenvolumen, so erfahren auch die Alveolargefässe eine Ausdehnung in der Länge und Breite und die Capacität der Lungengefässe nimmt zu. Die Lungen werden also während der Inspiration und proportional der Grösse derselben mehr Blut fassen können; das aus den extrathoracischen Venen während der Inspiration in den rechten Vorhof vermehrt einströmende Blut kann sofort aber durch den rechten Ventrikel in die Lungen entleert werden.

Aber auch der Abfluss aus den Lungenvenen in den linken Vorhof ist während der Inspiration und namentlich der vertieften forcirten Inspiration erheblich beschleunigt. Die Veränderungen des intrathoracischen Druckes äussern sich verschieden auf den Blutdruck, welcher in den Lungengefässen herrscht. Wird der intrathoracische Druck stärker negativ, so nimmt der Druck in der Arteria pulmonalis nur wenig, in der Vena pulmonalis dagegen beträchtlich ab, die Druckdifferenz zwischen Arterie und Vene wird also grösser werden und die Stromgeschwindigkeit in den Lungen zunehmen. Ausserdem wirkt noch ein zweites Moment beschleunigend auf den Blutlauf in den Lungen. Die mit der Systole des Herzens verbundene Saugkraft der Vorhöfe aspirirt einestheils, wie wir bereits erörtert haben, das Blut aus den grossen Venenstämmen in den rechten Vorhof, anderntheils das Blut aus den

Lungenvenen in den linken Vorhof und erhöht dadurch die Stromgeschwindigkeit im Lungenkreislauf in gleicher Weise.

Endlich kommt noch in Betracht, dass die Anzahl der Herzschläge während der Inspiration zunimmt, während der Exspiration dagegen eine Abnahme erfährt (Einbrodt, Kuhn). Dadurch aber, dass das Herz während der Inspiration sich öfter füllt und entleert, wird in der gleichen Zeiteinheit mehr Blut in die Lungen getrieben und die Circulation in denselben beschleunigt; die Veränderung in der Schlagfolge des Herzens selbst während der Respiration ist nervöser Natur [Einbrodt[1]), Hering[2]), Sommerbrodt[3])]. Dieselben Mittel, Bewegung und vertieftes Athmen, durch welche wir eine raschere Strömung des in den Venen aufgestauten Blutes zum rechten Herzen einzuleiten suchten, schaffen also auch Raum für die Aufnahme desselben in die Lungen und begünstigen seinen Abfluss aus diesen wieder zurück zum linken Herzen. Die Möglichkeit einer mechanischen Einwirkung auf den Lungenkreislauf ist damit aber auch gleichfalls in nicht unerheblicher Weise gegeben. Die Verwerthung des positiven und negativen Drucks auf Herz und Blutdruck wird noch Gegenstand eigner Untersuchungen sein.

b. In den Arterien.

Versuchen wir durch erhöhte Muskelthätigkeit, durch Steigen, Bergsteigen, auf den Blutlauf im venösen Apparate und in den Lungen einzuwirken, so wird nicht nur die Fortbewegung des Blutes in diesen beschleunigt, sondern den Arterien überhaupt mehr Blut zugeführt, eine stärkere Füllung des Aortensystems erreicht bei gleichzeitiger Entlastung des venösen und dadurch die vorhandene Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes im Circulationsapparate herabgesetzt.

Bevor wir uns auf die Kräfte einlassen, durch welche die Weiterbewegung des Blutes in den Arterien vermittelt wird, und auf die Beeinflussung derselben, ist es nothwendig, zu untersuchen, ob unsere theoretischen Voraussetzungen richtig sind, ob wir im Stande sind, durch stärkere Körperbewegungen, d. h. durch Bergsteigen, in der angegebenen Weise corrigirend in die Blutbewegung einzugreifen und eine grössere Füllung des Aortensystems zu erzielen. Es frägt sich daher, wie die Arterien diesen Einwirkungen gegenüber sich ver-

1) Rollet, Hermann's Handb. d. Physiol., Bd. IV, Leipzig 1881.

2) Hering, Sitzungsbericht der Wiener Acad. LXIV. (2). S. 333. 1871.

3) Sommerbrodt, Ueber eine wichtige Einrichtung des menschlichen Organismus. Tübingen 1882.

halten, und zwar nicht nur während des Steigens, sondern auch nach demselben, ob sie mehr Blut aufnehmen und ob diese veränderte Blutvertheilung oder anderweitige Veränderungen an der Arterienwandung auch noch längere Zeit nach dem Steigen nachweisbar sind. Eine Entscheidung hierüber kann nur auf dem Versuchswege sich treffen lassen, und es wäre demnach Gegenstand einer experimentellen Prüfung

α) der Blutdruck und die Füllung der Arterien,

β) das Verhalten der Arterienwand diesen gegenüber vor und unmittelbar nach dem Versuch, sowie nach Verlauf von einigen Stunden, in welchen sich die Versuchsperson entweder vollkommen der Ruhe hingegeben oder wenigstens jede nennenswerthe körperliche Anstrengung vermieden hatte.

Versuche über Blutdruck, Füllung und Spannung der Arterien. Temperaturbestimmungen.

Um zu ersehen, welche Veränderungen im Gefässapparate bei angestrengter Körperbewegung und Bergbesteigungen vor sich gehen und welcher Einfluss auf den Blutumlauf davon abzuleiten sei, wurde eine Reihe von Bestimmungen des Blutdruckes, sphygmographischen Aufzeichnungen und Messungen der Körpertemperatur theils in der Ruhe unter gewöhnlichen Verhältnissen, theils nach einem grösseren Spaziergange, dann beim Ersteigen von Höhen und Bergen vorgenommen, und zwar sowohl unmittelbar nachdem die Bergspitze erreicht wurde, als auch nach der Rückkehr und verschiedene Stunden später, sowie am folgenden Tage. Sämmtliche Versuche wurden von Dr. N. während seines Aufenthaltes in Schliersee von Ende Juli bis Mitte September 1882 und 1883 ausgeführt.

1. Zur Bestimmung des Blutdrucks diente das Sphygmomanometer von v. Basch in seiner veränderten Form.

Bei der Anwendung des Apparates wurde die Verbindung der Arteria radialis mit der Arteria ulnaris, die in diesem Falle bestand, durch eine mehrfach um das Handwurzelgelenk geschlungene Kautschukröhre aufgehoben. Die Pulsbewegung zeigte eine längere, ein Papierfähnchen tragende Nadel an, die in eine mittelst eines elastischen Bandes über die Arteria radialis befestigte Korkplatte eingestochen war. Jede Blutdrucksbestimmung wurde immer in zweifacher Weise (v. Basch) ausgeführt: Einmal wurde die Pelotte vorsichtig auf die Arterie gedrückt, bis die Pulsbewegungen der Nadel sistirten und der Ausschlag der Manometernadel notirt; sodann wurde sogleich dieser oder ein etwas höherer Druck auf die Arterie ausgeübt und langsam mit demselben heruntergegangen, bis die Nadel wieder Pulsbewegungen anzeigte. Aus beiden Aufzeich-

nungen wurde das Mittel genommen. Ausserdem ist es nothwendig, um gut übereinstimmende Resultate zu erhalten, die Stelle für die Compression der Arterie genau zu bezeichnen, um bei der Compression mit der Pelotte immer dieselben Widerstände zu finden.

2. Um sich Kenntniss von der Volumszunahme und dem Füllungsgrad der Arterien zu verschaffen, wurden bezügliche Beobachtungen an der Arteria temporalis, die sich für diese Zwecke besonders eignete, angestellt.

Von der äusseren Haargrenze der Reg. temporal. 4 Cm. vom äusseren Augenwinkel entfernt erhob sich beim Experimentirenden das Gefäss bei grösster Füllung, sonst nicht sichtbar, in einer Stärke von etwa 4 Mm. Durchmesser über die Ebene dieses Bezirkes und verlief unter Abgabe von 2 kleinen vertical nach aufwärts gerichteten Aesten gegen die Reg. frontalis. An der Kante, welche die Facies temporal. von der Fac. frontal. des Os frontis scheidet, erreichte sie einen Umfang, dass der über die Ebene hervorragende Abschnitt einen Breitendurchmesser von circa 3 Mm. und eine Höhe von ungefähr 2 Mm. erkennen liess. Im weiteren Verlaufe gegen den Scheitel hin über das Os frontale und in der vorderen Stirngegend verlor sie rasch an Stärke durch Auflösung in kleinere Aeste.

Es war nun vorzüglich der über die genannte Kante des Stirnbeins sich hinziehende Gefässabschnitt, welcher in den folgenden Versuchen als Maass für die Volumenzunahme und Füllung der Arterien angenommen und mittelst eines feinen Zirkels in seinen Durchmessern bestimmt wurde. Der übrige Theil des Gefässes und die einzelnen Verzweigungen desselben wurden indess ebenfalls sorgfältig beobachtet und ihr mehr oder weniger starkes Hervortreten, die grössere oder kleinere Strecke ihres deutlich sichtbaren Verlaufes, die mehr oder weniger scharf ausgeprägten Schlängelungen gaben gleichfalls noch Anhaltspunkte für die wechselnden Blutmengen, welchen sich die Gefässwände anzupassen suchten.

3. Zur Aufzeichnung der Pulscurve und Bestimmung des Tonus der Arterienwand diente vorzüglich der Sphygmograph mit Gewichtsbelastung von Sommerbrodt, bei den Pulsaufnahmen auf den Spitzen der Berge des leichteren Transportes und der hier bequemeren Aufzeichnung mit Tinte halber der Marey'sche Sphygmograph.

Der Apparat von Sommerbrodt hat den Vorzug, dass bei allen Untersuchungen mit einer ganz bestimmten Kraft gearbeitet werden kann, und bei grösseren Excursionen des Pulses die Federkraft nicht proportional der grösseren Spannung einen stärkeren Druck ausübt. Die Belastung konnte daher bei allen Versuchen als die gleiche = 200 Grm. festgesetzt werden. Dann sind aber auch die Curvenbilder, welche die leicht bewegliche Nadel des Sommerbrodt'schen Apparates auf der berussten Fläche zeichnet, viel exacter und bringen die Einzelheiten der Curven viel besser zum Ausdruck als die des Apparates von Marey, dessen bogenförmige Linien oft erst durch eine Vergleichung mit einer zweiten Aufnahme mittelst des Sommerbrodt'schen Apparates genauer

erläutert werden. Es braucht wohl nicht eigens betont zu werden, dass in allen wesentlichen Punkten beide Apparate vollkommen übereinstimmende Curven zeichnen.

4. Die Körpertemperatur endlich wurde durch 2 miteinander verglichene Maxima-Thermometer in der Achselhöhle und in der Mundhöhle unter der Zunge bestimmt. Bei jeder Bestimmung, sowohl in der Ruhe wie namentlich beim Steigen, blieb das Thermometer wenigstens 1/4 Stunde lang liegen, um die höchste Temperatur möglichst sicher zu erhalten.

Sehr ungünstig für die Bestimmung der Körpertemperatur in der Achselhöhle wirkte beim Steigen häufig die starke Abkühlung durch die äussere Temperatur, namentlich durch kalten Wind oder Sturm, welcher die Kleider durchdrang und nicht nur die Körperoberfläche rasch abkühlte, sondern auch der Erwärmung des Thermometers in der Achselhöhle hinderlich war. In der Mundhöhle musste das Thermometer unter der Zunge möglichst fern von den Zähnen gehalten werden. Bei einer Lagerung des Thermometers auf der Zungenoberfläche war die Gefahr vorhanden, dass durch die beim Steigen stärker eingezogene Athmungsluft, wenn der weiche Gaumen die Mundhöhle nicht immer luftdicht abschloss, ebenfalls eine Abkühlung stattfinde. Die niederen Zahlen bis zu 31,8° C., welche Lortet[1]) bei der Besteigung des Montblanc schon auf geringerer Höhe erhielt, mögen darin ihre Ursache haben.

Aus dem Ergebniss der verschiedenen Untersuchungen sind nachfolgende zusammengestellt:

A. Ruhiges Verhalten und Bewegung in der Ebene.

1. Versuch.

Ruhe. Bestimmung zu verschiedenen Zeiten des Tages. Ruhiges Verhalten des Experimentirenden im Zimmer oder nach kurzer Bewegung im Garten und nachfolgende Ruhe.

Blutdruck.

a) Zu verschiedenen Zeiten des Tages wurden je 12 Blutdrucksbestimmungen gemacht; die aus diesen erhaltenen Mittelzahlen sind folgende:

124 126 128 125 130 Mm. Hg

und aus diesen wiederum wäre ein Durchschnittswerth von = 126 Mm. Hg für den Tag zu entnehmen.

Als niedrigster Werth für den Blutdruck wurde
= 122 Mm. Hg
als höchster = 135 „ „ gefunden.

Das Maximum 135 Mm. Hg wurde nur ausnahmsweise erhalten.

b) Bei je 12 Messungen ergaben sich für die verschiedenen Tageszeiten folgende Mittelzahlen:

1) Vergl. M. L. Lortet, Deux ascensions au Mont-blanc. Paris 1869.

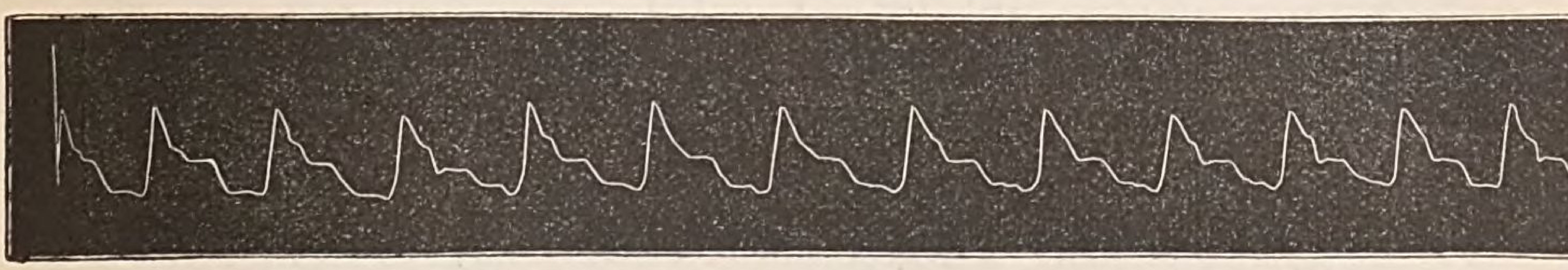
9. Septbr.	Morgens 8 Uhr	Morgens 10 Uhr nach dem Frühstück	Mittags 12 Uhr	2 Uhr nach dem Essen	4 Uhr	7 Uhr	9 Uhr nach dem Essen
Im Mittel: Blutdr. in Mm. Hg	124	125	128	129	128	124	127
Puls-frequenz	80	80	88	92	92	84	92

Arterienfüllung. Die Arteria temporalis ist mit dem Auge weder in der Regio temporal. noch frontal. zu erkennen; beim Ueberstreichen der Hautdecken mit dem Finger an der seitlichen Kante des Os frontis undeutlich fühlbar; an den übrigen Stellen nicht unterscheidbar. Auch die Abzweigungen der Arterie können auf diese Weise nicht bestimmt werden. Bei stärkerem Druck ist die Pulsation im Hauptaste deutlich fühlbar.

Arterienspannung. Die Pulscurve, welche den späteren Untersuchungen zur Basis diente, zeigte folgende Form:

Nach einstündiger Mittagsruhe wurde die nachfolgende Curve mit dem Sommerbrodt'schen Sphygmographen aufgenommen (Fig. 3). Die

Fig. 3.



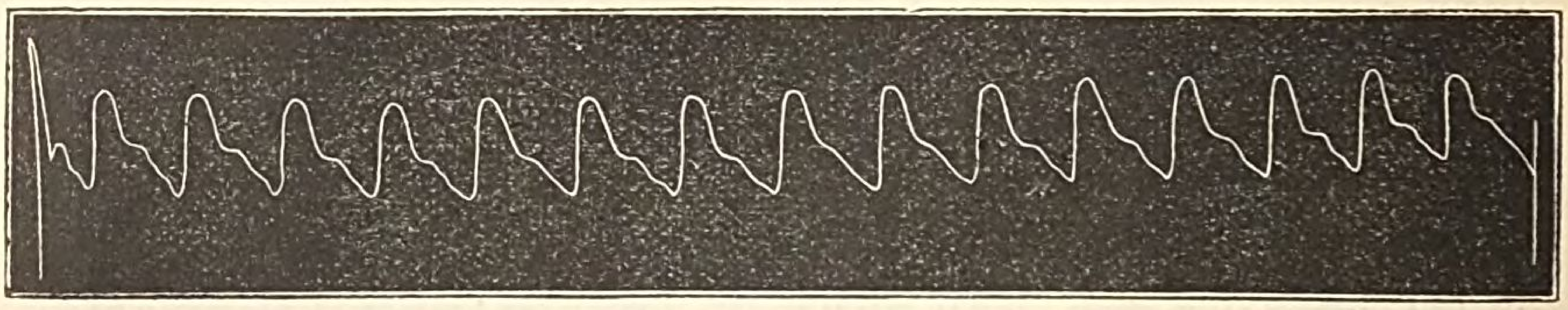
Ascensionslinie der Curve steigt mässig steil an und erreicht eine Höhe von 7,0 Mm., um unter Bildung eines ziemlich spitzen Winkels in die Descensionslinie überzugehen. Verschieden stark ausgeprägt, aber überall deutlich erkennbar erhebt sich ungefähr 2—2 1/2 Mm. unter der Spitze als erste Elasticitätselevation die Klappenschlusselevation [1]) und weiter abwärts, 5 Mm. unter der Spitze die Rückstosselevation oder erste Schliessungswelle nach Moëns.[2]) Auf die Rückstosselevation folgen noch zwei, selten mehr Elasticitätselevationen, nach welchen sich die Curve wieder erhebt. Die Länge der Abscisse beträgt 10 Mm., Zahl der Pulsschläge 76 in der Minute. Nach der Zahl und Markirung der Elasticitätselevationen und namentlich nach dem deutlicheren Hervortreten der Klappenschlusselevation lässt die Curve, die nach wiederholter Aufnahme im Ruhezustande des Kranken am häufigsten erhalten wurde, auf eine mittlere Erhöhung des Blutdruckes und des Tonus der Gefässwand schliessen, wie sie mit den bestehenden Veränderungen im Circulationsapparate des Experimentirenden vollkommen übereinstimmt.

1) Landois, Die Lehre vom Arterienpuls. Berlin 1872.

2) Moëns, Arch. f. d. ges. Physiol. XX. S. 517. 1879.

Der Marey'sche Sphygmograph brachte diese Erscheinungen in folgender Weise zum Ausdruck (Fig. 4).

Fig. 4.



Der aufsteigende Curvenschenkel erscheint etwas steiler, als in den vorhergehenden Aufzeichnungen, die Spitze der Curve und die Klappenschlusselevation differenziren sich selten, sondern meist geht der aufsteigende Schenkel bogenförmig in den absteigenden über, und diese bogenförmige Linie umschliesst also Curvenspitze und Klappenschlusselevation. Rückstosselevation meist abgeflacht, selten schärfer hervortretend, Elasticitätselevationen 2—3 erkennbar. Die Höhe der Curve beträgt 7,0—7,5 Mm., die Rückstosselevation befindet sich 4—4,5 Mm. unter der Spitze. Länge der Abscisse 7 Mm. Pulszahl 82. Wie die früheren Curven lässt auch diese eine mittlere Erhöhung des Blutdruckes und der Arterienwandspannung erkennen.

Körperwärme. Die Temperatur der Körperoberfläche in der Achselhöhle und die innere Körpertemperatur in der Mundhöhle unter der Zunge gemessen, ergab bei einer äusseren Temperatur von 17,5 bis 18,7 ⁰ C. im Mittel:

36,45—36,6 Achselhöhlentemperatur
und 37,3—37,35 Mundhöhlentemperatur,

wobei sich also die äussere Abkühlung der Körperoberfläche durch ein Minus von = 0,85 und 0,75 ⁰ C. bemerklich machte.

2. Versuch.

9. August. Spaziergang in der Ebene von Fischhausen nach Schliersee über Westenhofen, Glashütte, Halbinsel, zurück nach Schliersee und Fischhausen = 3 Stunden.

Blutdruck. Vor dem Spaziergang Morgens 8 Uhr:

Blutdruck = 135 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 84,

nach der Rückkehr

Mittags 11 Uhr: Blutdruck = 147 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdrucks = 12,
Pulsfrequenz = 88—92.

Mittags 12 1/2 Uhr: Blutdruck = 145 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdrucks = 10,
Pulsfrequenz = 88—92,

nach dem Mittagessen

1 1/2 Uhr: Blutdr. = 140 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 5, Pulsfr. = 96
3 „ „ = 135 „ „ „ „ „ = 0, „ = 84

Arterienfüllung. Ueber der Kante des Os frontis in einer Ausdehnung von etwa 1 Cm. macht sich die Arteria temporal. als rundliche,

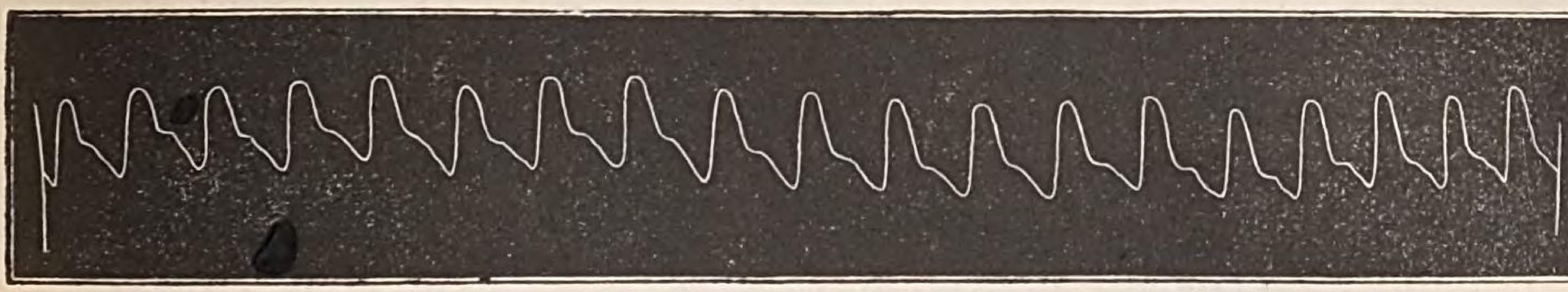
vielleicht $1^1/_2$ Mm. hohe und circa 2 Mm. breite Erhabenheit bemerklich. Der Stamm in der Reg. temporal, etwas besser fühlbar.

Die übrigen Erscheinungen wie in Versuch 1.

Arterienspannung. Fig. 5. Marey's Sphygmogramm.

Die Curve steigt in gleicher Weise an, wie in Fig. 4, und erreicht eine Höhe von 7,5 Mm. Die Spitze ist wieder abgerundet und umschliesst

Fig. 5.



zugleich die Klappenschlusselevation wie früher. Dagegen erscheint die Rückstosselevation weiter herabgerückt bis zu 6 Mm. von der Spitze und die Elasticitätselevationen sind weniger und nicht so deutlich ausgedrückt. Die Abscisse der Curve beträgt 7 Mm., Pulszahl = 87 Schläge in der Minute.

Die Veränderungen, welche die Pulscurve nach einem 3 Stunden andauernden Spaziergange in der Ebene erkennen lässt, deuten demnach auf eine, wenn auch nur geringe Abnahme des Tonus und erhöhter Füllung der Arterien. Nach 2 Stunden hatte die Curve ihre normale Form vollkommen wieder zurückerhalten.

Körperwärme. Temperatur vor dem Versuch:

1. Temperatur der Körperoberfläche (Achselhöhlentemperatur) = 36,5° C.
2. Innere Körpertemperatur (Mundhöhlentemperatur) = 37,4 "

Nach dem Spaziergang:

1. Temperatur der Körperoberfläche = 37,0, Zunahme . . . = 0,5° C.
2. Innere Körpertemperatur = 38,35, " . . . = 0,95 "

Lufttemperatur = 18,7° C. Sehr schwül, stark transpirirt.

B. Besteigung einer grösseren Höhe.

3. Versuch. (362 Meter über der Thalsohle.)

7. August. Spaziergang von Fischhausen auf den Spitzingpass nach der Wurzelhütte, im Thal jenseits desselben, Rückkehr über den Jägersteig an der Brecherspitze. Zeit mit Aufenthalt in der Wurzelhütte 4 Stunden.

Blutdruck. Vor dem Spaziergang Morgens 8 Uhr:
Blutdruck = 135 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 84.

$10^1/_2$ Uhr a. d. Spitzinghöhe: Blutdr. = 178 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 43,
Pulsfrequenz = 136.

11 Uhr i. d. Wurzelhütte: Blutdr. = 140 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 5,
Pulsfrequenz = 104—108.

Rückkehr:

$1^1/_4$ Uhr Neuhaus: Blutdruck = 175 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdrucks = 40,
Pulsfrequenz = 128—132.

$3^3/_4$ Uhr zu Hause n. d. Essen: Blutdr. = 135 Mm. Hg, Zun. d. Blutdr. = 0, Pulsfrequenz = 108.

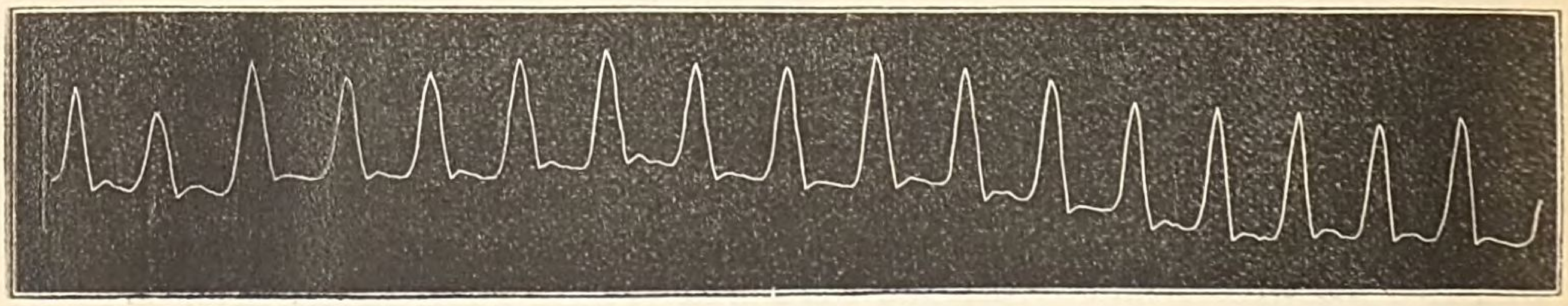
Arterienfüllung. 1 Uhr 15 Minuten. Die Art. temporal. ist in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar. Auch die Verzweigungen in der Schläfen- und Stirngegend sind eine ziemliche Strecke weit zu erkennen. An der Kante des Os frontis tritt die Arterie circa 2 Mm. in der Breite und $1^1/_2$ Mm. hoch über das Niveau der Stirn- und Schläfenhaut heraus. $3^3/_4$ Uhr Nachmittags anscheinend der gleiche Füllungszustand der Arterie, nur sind die Verzweigungen weniger deutlich erkennbar und weniger weit mit dem Auge zu verfolgen. Auch die Prominenz der Arterie über der Kante des Stirnbeins ist etwas unter das vorher bestimmte Maass zurückgegangen.

6 Uhr Abends. Die Verzweigungen der Arterie sind nicht mehr sichtbar und fühlbar. Der Stamm der Arterie in der Schläfengegend tritt noch markirt aus der Fläche heraus, auch in der Stirngegend ist der Stamm noch vor Auflösung in seine Endverzweigungen sichtbar. Der Durchmesser über der Kante des Os frontis beträgt vielleicht 2 Mm. Breite und 1 Mm. Höhe.

8 Uhr Abends. Rückkehr zur Füllungsgrösse in der Ruhe wie in Versuch 1.

Arterienspannung. Neuhaus $1^1/_2$ Uhr. Die Veränderungen an der Pulscurve (Fig. 6), welche mit dem Apparate von Sommerbrodt erhalten wurden, sind nun schon ganz auffallender Art. Die Curvenlinie steigt mässig steil an, bis zu 10, selbst 11 Mm. Höhe und fällt unter spitzem Winkel bis zur Basis ab, so dass die beiden Curvenschenkel hier etwa 3 Mm. weit von einander abstehen. Dann erhebt sie sich wieder, aber kaum bis zu 1 Mm., oft nur 0,5 Mm. über das Niveau, bildet 1—2, seltener 3 kleine Elevationen oder verläuft von Anfang an gleich mehr horizontal und steigt in einer Entfernung von 3,5—4 Mm. vom absteigenden Schenkel wieder zur nächsten Curve an. Die Klappenschlusselevation ist vollkommen verschwunden oder es lässt sich nur eine kleine

Fig. 6.

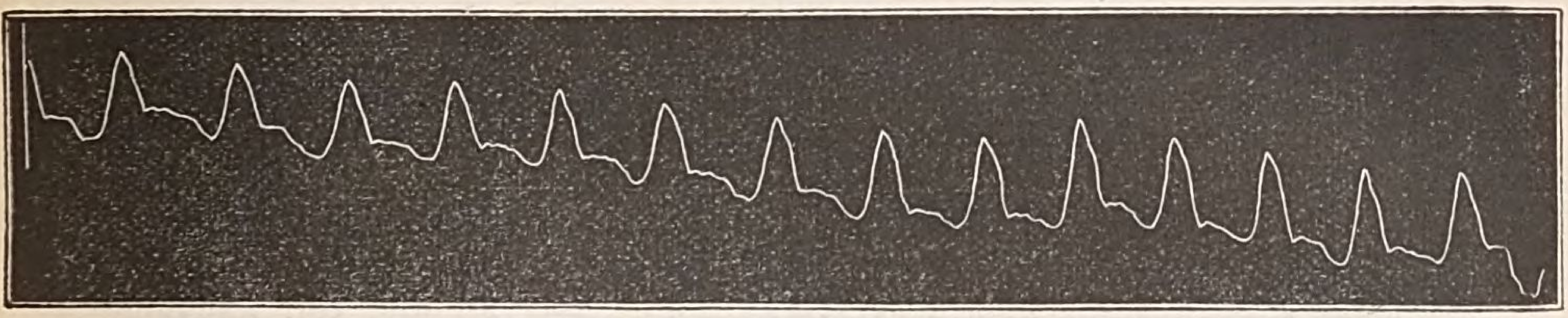


Andeutung derselben in Form einer leichten Ausbuchtung der absteigenden Curvenlinie erkennen.

Was an diesen Curvenbildern nun vor Allem auffällt, ist die ausserordentliche Reduction und das fast völlige Verschwinden der Rückstosselevation neben dem vollständigen Herabtreten der Descensionslinie zur Basis. Die Curve giebt die Zeichnung eines dikroten bis monokroten, selbst theilweise überdikroten Pulses. Es ist also hier zu einer ganz ausserordentlichen Abnahme des Tonus der Arterienwand gekommen, was

im Versuch 2 Fig. 5 vorerst nur angedeutet war. Diese Veränderungen erwiesen sich aber auch noch als ausserordentlich nachhaltig, verschwanden nicht, nachdem der Experimentirende schon längst kein Gefühl der Ermüdung von dem vorausgegangenen Spaziergange hatte und konnten noch viele Stunden später, wenn auch abgeschwächt, an der Curve aufgefunden

Fig. 7.



werden. — Curve (Fig. 7) wurde 7 Stunden später, 8 1/2 Uhr Abends gezeichnet. Die primäre Welle erreicht hier nicht mehr die Höhe wie in Fig. 6, sondern schwankt zwischen 6 und 8 Mm. Höhe, dagegen reicht der erste Theil der Descensionslinie meist noch bis auf 1 Mm., seltener 1/2 und 1 1/2 Mm. Entfernung über der Basis der Curve herab, so dass die Rückstosselevation, wenn sie auch zu einer mehr selbständigen Entwicklung kommt, immer noch eine ausserordentlich geringe Dimension erreicht. Dagegen treten hier die Elasticitätselevationen schon wieder mehr in den Vordergrund und die Klappenschlusselevation ist fast an jeder Spitze deutlich ausgedrückt. Da die Tour am 7. August Morgens 9 Uhr unternommen, die Besteigung der Spitzinghöhe um 9 Uhr 30 Minuten begonnen und die Passhöhe um 10 Uhr 30 Minuten erreicht wurde, das anstrengende Steigen beendet und damit die grösste Einwirkung auf den Circulationsapparat schon ausgeführt war, so zeigt dieser Versuch die merkwürdige Thatsache, dass die zur Beobachtung gekommenen Veränderungen am Arterienpuls zum mindesten 9 1/2—10 Stunden persistirten und damit auch der ganze Gefässapparat und die Circulation überhaupt unter dem Einfluss derselben gestanden haben.[1])

Körperwärme.

Temp. d. Körperoberfläche = 36,5, Spitzinghöhe = 37,3, Zunahme = 0,8° C.
Innere Körpertemperatur = 37,3, " = 38,2, " = 0,9° "

4. Versuch. (362 M. ü. d. Th.)

18. August. Sparziergang nach der Valepp, Thal jenseits des Spitzings, und retour.

1) Lortet, der bei der Besteigung des Montblanc gleichfalls eine Abnahme des Tonus der Arterienwand beobachtet hat, schrieb die Erscheinung der Einwirkung der verdünnten Luft in diesen hohen Regionen zu und glaubte damit die Ursache der Bergkrankheit zum Theil erklärt zu haben. Das Irrige einer solchen Auffassung ergibt sich in überzeugendster Weise in diesen und den nachfolgenden Beobachtungen. Die Abnahme der Arterienwandspannung ist als eine Wirkung des Steigens und eine Compensationserscheinung aufzufassen und nicht durch den niedrigen Atmosphärendruck bedingt, von dem man hier wohl nicht sprechen kann. M. L. Lortet, Deux ascensions au Mont-blanc. Paris 1869. p. 25.

Aufbruch 8 Uhr Morgens, Spitzingpass erreicht 9 1/2 Uhr, Wurzelhütte 10 Uhr 10 Minuten, Aufenthalt daselbst 15 Minuten, in der Valepp angekommen 11 3/4 Uhr. Daselbst zu Mittag gegessen, 1/2 Flasche Tirolerwein getrunken, 1 3/4 Uhr den Rückweg angetreten. Weitzingeralm 2 1/2 Uhr, Wurzelhütte 3 1/2 erreicht, Aufenthalt daselbst 1 Stunde. In Neuhaus 6 Uhr Abends angekommen. Abendessen und 1/4 Liter Wein. Fischhausen 8 1/2 Uhr.

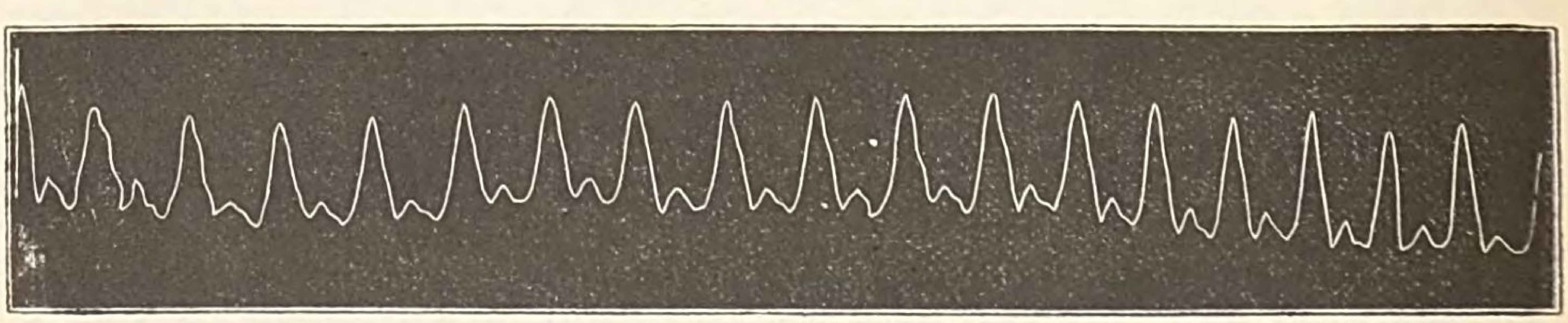
Blutdruck.

Beim Aufbruch 8 Uhr: Blutdruck = 132 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 84.
Spitzingpass 9 1/2 Uhr: Blutdr. = 144 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 12, Pulsfrequenz = 124.
Wurzelhütte 10 1/4 Uhr: Blutdr. = 133 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 1, Pulsfrequenz = 96.
Valepp vor d. Mittagessen 11 3/4 Uhr: Blutdr. = 130 Mm. Hg, Zunahme des Blutdrucks = — 2, Pulsfrequenz = 112—116.
Valepp nach d. Mittagessen 1 3/4 Uhr: Blutdr. = 138 Mm. Hg, Zunahme des Blutdrucks = 6, Pulsfrequenz = 112.
Weitzingeralm 2 1/2 Uhr: Blutdruck = 133 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 1, Pulsfrequenz = 116.
Wurzelhütte 3 1/2 Uhr: Blutdr. = 145 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 13, Pulsfrequenz = 120, bergan gegangen.
Neuhaus 6 Uhr: Blutdruck = 128 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdrucks = 6, Pulsfrequenz = 112.
Fischhausen 8 1/2 Uhr: Blutdr. = 135 Mm. Hg, Zunahme d. Blutdr. = 3, Pulsfrequenz = 96.

Arterienfüllung. Die Beobachtungen an der Arteria temporal. waren die gleichen wie in Versuch 3. Nur war die Ausdehnung und Füllung der Arterie längere Zeit nachhaltend und um 10 Uhr Abends noch deutlich erkennbar. Am nächsten Morgen war die Arterie wieder zu ihrem normalen Volumen zurückgekehrt.

Arterienspannung. Die Curvenaufnahmen zeigen (Fig. 8) insofern eine Veränderung, als die Linie, nachdem sie bis zur Basis der Curve

Fig. 8.



wieder herabstieg, sich nochmals stärker erhebt und eine 1 1/2—2 Mm. hohe (von der Basis aus gemessen) Rückstosselevation bildet, auf welche häufig noch eine kleine Elasticitätselevation folgt. Die folgenden und späteren Aufnahmen geben wieder dieselben Curven wie in Fig. 6 und 7,

Körperwärme. Bei dem Versuche wurde keine Temperaturbestimmung gemacht.

5. Versuch. (362 M. ü. d. Th.)

11. September. Spaziergang nach der Valepp. Aufbruch 8½ Uhr, Spitzingpass erreicht 9 Uhr 40 Min. Zum Ersteigen der Spitzinghöhe wurden 40 Minuten gebraucht (gewöhnlich 1 Stunde dafür gerechnet). Keine Nothwendigkeit, während des Steigens stille zu stehen und auszuruhen. Keine Herzpalpitationen, keine Athmungsbeschwerden.

Rückkehr nach Neuhaus 5 Uhr Abends.

Blutdruck Morgens 8 Uhr:

Blutdruck = 125 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 80.

9 Uhr 40 Min. Spitzinghöhe:

Blutdruck im {Minimum = 127 Mm. Hg; Maximum = 133 " "; Mittelwerth = 129 " "}

Zunahme = 4 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 120.

5 Uhr Abends Neuhaus:

Blutdruck im {Minimum = 123 Mm. Hg; Maximum = 127 " "; Mittelwerth = 124,8 " "}

Zunahme: Blutdr. = — 0,2 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 166.

Arterienfüllung. Keine besonderen Abweichungen von Versuch 4.

Arterienspannung. Pulsaufnahme mit dem Marey'schen Apparat.

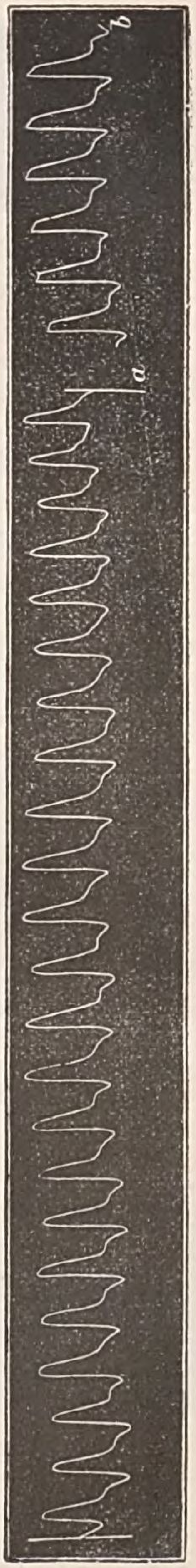


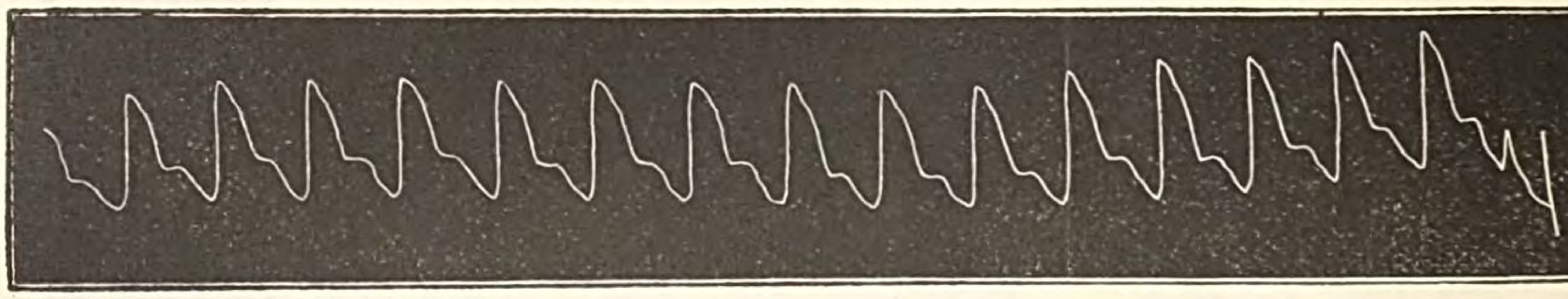
Fig. 9 a und b.

Abends 5½ Uhr. Auch diese Curven (Fig. 9 a u. b) charakterisiren sich wieder durch Zunahme der primären Elevation, die Curvenlinie steigt ziemlich steil bis zu 9 Mm. an und fällt unter Bildung eines mehr stumpfen Winkels ebenso steil wieder ab. Die dadurch gebildete abgerundete Spitze schliesst wie die früheren Curven Spitze und Klappenschlusselevation in sich, wie es aus Fig. 9 b, wo in den letzten 2 Curvenspitzen die Klappenschlusselevation von der Spitzenerhebung sich differenzirt, zu entnehmen ist. 2—2½ Mm. von der Basis der Curve beugt die Linie zur Rückstosselevation aus, ohne dass dieselbe jedoch eine grössere Selbständigkeit erhielte. Die Elasticitätselevationen sind nur an einzelnen Stellen angedeutet, die grösste Entfernung der Curvenschenkel von einander bis zur Rückstosselevation = ca. 2½ Mm., Länge der Abscisse 5 Mm., Pulszahl 112 Schläge in der Minute.

Auch an dieser Curve spricht sich die Abnahme des Arterientonus auf das klarste aus, doch treten die Erscheinungen der Dikrotie mehr zurück als in den vorhergehenden Curven. Bemerkenswerth ist hier übrigens noch, dass in einzelnen Curven (b) die Klappenschlusselevation sich erhalten hat, nachdem die übrigen Veränderungen an der Curve bereits eingetreten waren. Es

scheint dadurch die Annahme berechtigt, dass dieses Zeichen des erhöhten Blutdruckes und der arteriellen Wandspannung wohl erst zuletzt verschwindet. Als 5 Stunden später, 10½ Uhr Abends, der Puls wieder untersucht wurde, zeigte sich auch hier (Fig. 10) der Einfluss des Steigens noch

Fig. 10.



andauernd; die Höhe der Curve betrug immer noch 8, zumeist 8½ und selbst 9 und 9½ Mm., die Rückstosselevation entwickelte sich an der Descensionslinie 2½—3 Mm. von der Basis entfernt. Bemerkenswerth war übrigens auch hier noch, dass der Curvenwinkel ein ziemlich spitzer war und fast unmittelbar unter demselben die Klappenschlusselevation, sowie noch etwas tiefer eine zweite Elasticitätselevation sich deutlich markirte, indess die Rückstosselevation eine grössere Selbständigkeit erhielt als das früher der Fall war. Endlich sind noch unterhalb der Rückstosselevation an einzelnen Curven wieder Elasticitätselevationen zur Ausbildung gekommen. Es stimmen somit die mit dem Marey'schen Apparat aufgenommenen Pulse im ganzen wohl mit jenen überein, welche mit dem Sphygmographen von Sommerbrodt erhalten wurden, indem sich in beiden eine ganz erhebliche Abnahme des Arterientonus nachweisen lässt, die selbst 5 Stunden nach Beendigung der Tour, wenn auch abgeschwächt, sich noch erhalten hat. Am nächsten Morgen war der Puls wieder zur Norm zurückgekehrt.

Körpertemperatur. Morgens 8 Uhr:
Zimmertemperatur = 16,2 ° C.
Temperatur der Körperoberfläche = 36,5 ° C.
Innere Körpertemperatur = 37,3 ° C.

Lufttemperatur	Temperatur der Körperoberfläche	Zunahme	Innere Körpertemperatur	Zunahme
9 Uhr 40 Min. Spitzinghöhe 12,5	37,1	0,6	38,2	0,9
5 Uhr Abends. Neuhaus 16,2	37,6	1,1	38,1	0,8

Die Abkühlung der Körperoberfläche war Abends im Thale bei Neuhaus bei einer Lufttemperatur von 16,2 ° C. um 0,5 ° geringer als auf der Spitzinghöhe bei einer Lufttemperatnr von 12,5 ° C.

C. Bergbesteigungen.

6. Versuch.

11. August. Besteigung des Jägerkamps. (957 M. ü. d. Th.)

Aufbruch 9. Uhr. Jägerbauernalm erreicht 11 Uhr, Spitze 12 Uhr. Daselbst verweilt bis 1 Uhr. Rückkehr nach Neuhaus 3½ Uhr. Sehr stark transpirirt, viel Flüssigkeit verloren und wenig ersetzt.

Blutdruck. Zu Hause Morgens 8 Uhr:
Blutdruck = 135 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 88.
11 Uhr Jägerbauernalm: Blutdruck = 162 Mm. Hg, Zunahme = 27, Pulsfrequenz = 120.
12 Uhr Spitze: Blutdruck = 159 Mm. Hg, Zunahme = 24, Pulsfrequenz = 116—120.
$3^1/_2$ Uhr Neuhaus: Blutdruck = 144 Mm. Hg, Zunahme = 9, Pulsfrequenz = 120.
6 Uhr Neuhaus: Blutdruck = 158 Mm. Hg, Zunahme = 23, Pulsfrequenz = 96.
$8^1/_2$ Uhr zu Hause nach dem Essen: Blutdruck = 142 Mm. Hg, Zunahme = 7, Pulsfrequenz = 100.

Arterienfüllung. Die Füllung der Arteria temporalis und ihrer Verzweigungen machte sich bereits bedeutend bemerklich, als um 11 Uhr das Plateau, auf welchem sich die Jägerbauernalm befindet = 768 Meter über der Thalsohle erreicht wurde.

Nachmittags $3^1/_2$ Uhr. Die Arterie tritt in ihrer ganzen Ausdehnung nebst ihren Verzweigungen in der Schläfen- und Stirngegend sehr erheblich über die Ebene derselben heraus und erreicht über der Kante des Os frontis eine Breite von 3 und eine Höhe von etwa 2 Mm.

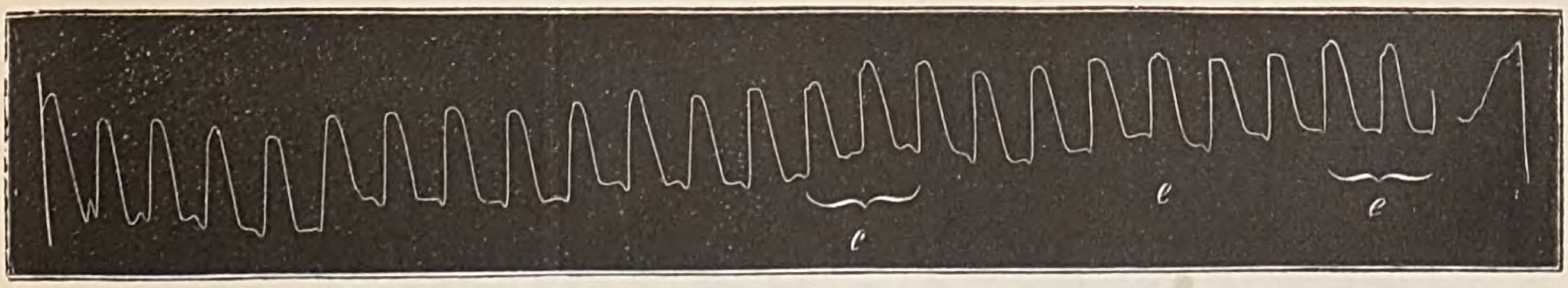
6 Uhr Abends. Der Stamm der Arterie ist noch an den angegebenen Punkten überall deutlich sichtbar; Durchmesser über der Kante des Os front. unverändert; dagegen treten die Abzweigungen der Arterie sowie die Endverzweigungen nur mehr wenig hervor und verlieren sich in geringer Entfernung vom Hauptstamm in der Schläfen- und Stirnfläche.

$8^1/_2$ Uhr Abends. Der Stamm der Arterie in der Schläfengegend überragt noch überall wenn auch in geringer Höhe die Ebene und zeigt über der Kante des Stirnbeins eine Breite von circa 2 und eine Höhe von 1 Mm. Die Verzweigungen der Arterie verschwinden kaum $1^1/_2$ Cm. weit von ihrem Ursprung unter der Haut.

10 Uhr Abends. Der Stamm der Arterie über der Kante des Os front. beträgt immer noch 2 Mm. Breite und 1 Mm. Höhe. Auch der übrige Verlauf desselben ist sowohl durch das Gesicht wie durch das Gefühl beim oberflächlichen Ueberstreichen deutlich erkennbar. Die Verzweigungen sind weder sichtbar noch fühlbar.

12. August. Rückkehr der Ausdehnung der Arterie zu jener in der Ruhe wie in Versuch 1.

Fig. 11.



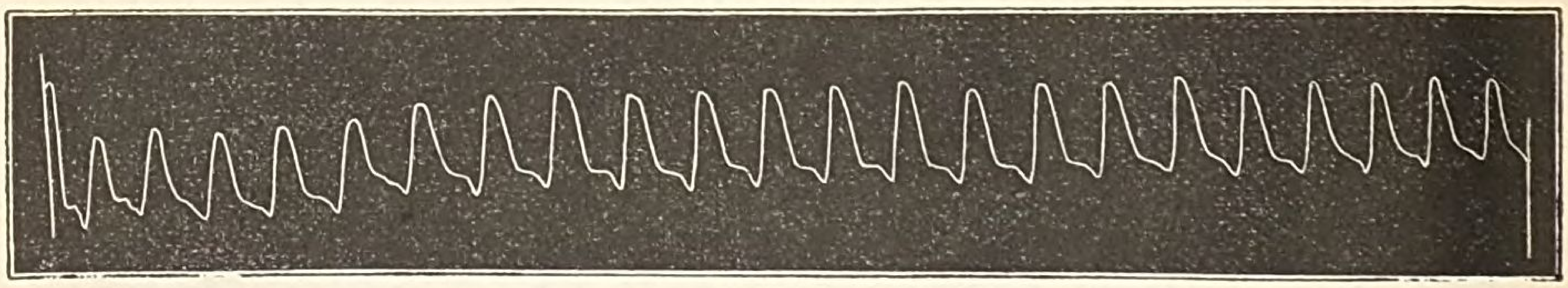
Arterienspannung. Die Pulscurve in Fig. 11, welche mit dem Marey'schen Apparate sofort aufgenommen wurde, als die Spitze des Berges erreicht war, zeichnet sich dadurch wieder aus, dass die primäre

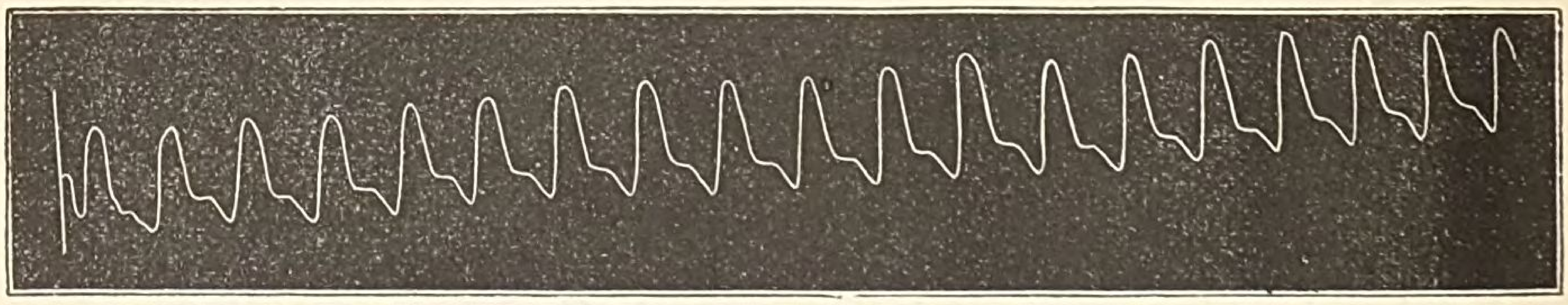
Welle ausserordentlich an Höhe gewinnt, während die Rückstosselevation nur noch als kleine unbedeutende Erhabenheit am Fusspunkt des absteigenden Curvenschenkels erkenntlich ist. Sie grenzt sich entweder als selbständige Erhebung von der Grösse einer kleinen Elasticitätselevation von der primären Welle ab oder befindet sich noch seitlich an dieser etwa $1/2$ Mm. über der Basis der Curve und bildet ein kleines Häkchen, an das sich manchmal eine fast gleich grosse Elasticitätselevation anschliessen kann. Bemerkenswerth ist hier noch, dass an verschiedenen Spitzen (bei e in Fig. 11) eine anakrote Erhebung sich ausgebildet hat, so dass die Spitze deutlich aus drei Erhebungen zusammengesetzt ist: 1. einer anakroten Erhebung, 2. der Curvenspitze, 3. der Klappenschlusselevation als erster katakroter Erhebung.

Die Höhe der primären Welle beträgt $7\,1/2$—8 Mm., die Höhe der Rückstosselevation $1/2$ Mm., Länge der Abscisse $4\,1/2$ Mm., Pulszahl 120 Schläge in der Minute.

Die Nachmittags $3\,3/4$ Uhr in Neuhaus und später Abends $8\,3/4$ Uhr zu Hause aufgenommenen Curven (Fig. 12 u. 13) stimmen vollständig mit jenen überein, welche in Versuch 5 nach der Rückkehr aus der Valepp

Fig. 12 und 13.





und Abends (Fig. 9 u. 10) mittelst des Marey'schen Apparates sich aufzeichneten. Wir können deshalb hier einfach auf die Analyse derselben und das weiter darüber Gesagte verweisen.

Körperwärme. Temperaturbestimmungen wurden bei diesem Versuche nicht vorgenommen.

7. Versuch.

2. August. Besteigung der Bodenschneid. (896 M. ü. d. Th.)

Aufbruch 6 Uhr Morgens. Spitze erreicht $8\,3/4$ Uhr, Rückweg angetreten $11\,1/4$ Uhr, in Neuhaus eingetroffen $12\,1/2$ Uhr.

Blutdruck. Morgens $5\,1/4$ Uhr:

Blutdruck = 129 Mm. Hg, Pulsfrequenz = 76.

$8\,3/4$ Uhr Spitze der Bodenschneid: Blutdr. = 150 Mm. Hg, Zunahme des Brutdr. = 21, Pulsfrequenz = 120.

$12\,1/2$ Uhr Neuhaus: Blutdr. = 135 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 6, Pulsfrequenz = 120.

1 $^1/_2$ Uhr zu Hause: Blutdr. = 130 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 1, Pulsfrequenz = 112.
3 $^1/_2$ Uhr zu Hause: Blutdr. = 131 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = 2, Pulsfrequenz = 88.
9 Uhr zu Hause: Blutdruck = 128 Mm. Hg, Zunahme des Blutdr. = — 1, Pulsfrequenz = 76.

Arterienfüllung. Volumenszunahme und Heraustreten der Arterie und ihrer Verzweigungen etwas weniger wie im vorhergehenden Versuch, ebenso beschränkter in der Dauer.

Arterienspannung. Es wurden in diesem Versuche keine Pulscurven gezeichnet.

Körperwärme. Keine Temperaturbestimmung gemacht.

8. Versuch.

23. August. Besteigung des Wendelsteins. (1063 M. ü. d. Th.) Trotz der grösseren Höhe ist die Besteigung des Wendelsteins Dank der guten Wege, welche gegenwärtig auf denselben führen, weitaus weniger anstrengend als die der vorgenannten Berge. Der Wasserverlust des Körpers war infolge der starken Transpiration ein ganz bedeutender. Auf die Besteigung 3 $^1/_2$ Stunden verwendet (7 $^1/_2$—11 Uhr).

Blutdruck. Zu Hause 4 $^3/_4$ Uhr Morgens:
Blutdruck = 125 Mm Hg, Pulsfrequenz = 84.

Zeit und Ort	Blutdruck im Mm. Hg: Minimum	Maximum	Mittel	Zunahme	Pulsfrequenz	Bemerkungen
23. August 11 Uhr Spitze	122	135	128	3	132	Um 5 Uhr Morgens zu Wagen von Fischhausen nach Bayerischzell.
12 Uhr Wendelsteinhaus	126	132	130	5	116	—
1 Uhr ebendaselbst	126	134	130	5	112	Nach dem Essen $^1/_4$ Lit. Wein.
2 Uhr ebendaselbst	115	133	126	1	108	1 Stunde geschlafen.
4 $^1/_2$ Uhr ebendaselbst	127	133	131	6	100	150 Grm. Kaffee und 200 Grm. Wasser getrunken.
7 Uhr ebendaselbst	125	133	130	5	96	—
24. August 7 Uhr Morg. ebendaselbst	125	131	128	3	76	Vor dem Frühstück.
12 Uhr Mittags ebendaselbst	122	128	126	1	96	Wendelsteinhöhle besucht und Spitze nochmals bestiegen. Mittag gegen $^1/_4$ Lit. Wein getrunken, Rückweg angetreten.
2 Uhr im Thal von Bayerischzell	120	134	126	1	120	Sehr rasch abgestiegen. Lufttemperatur sehr hoch.
9 Uhr Abends zu Hause, Fischhausen	122	129	125	0	88	Nach dem Abendessen $^1/_4$ Liter Wein.

Die Ursache der hier erhaltenen niedrigen Werthe für den Blutdruck dürfte einmal auf die schon erwähnte weitaus geringere Muskelanstrengung bei der Besteigung des Berges, dann auf den andauernden Wasserverlust durch Haut und Lungen und der dadurch bedingten Abnahme der Blut-

menge und endlich auf die grössere und anhaltendere compensatorische Erweiterung der arteriellen Gefässe infolge des langen Steigens zurückzuführen sein.

Arterienfüllung. Die Volumenszunahme der Arterie wie in Versuch 5 erreicht ihre Höhe mit der Besteigung der Spitze um 11 Uhr früh den 23. August; andauernd in diesem Zustande bis 2 Uhr; deutliche Abnahme bemerkbar um 4½ Uhr.

Nächsten Tages den 24. August Morgens 7 Uhr ist die Arterie wieder zur Norm zurückgekehrt. Nach zweistündigem Absteigen, als das Thal von Bayerischzell erreicht wurde, traten der Stamm und die einzelnen Verzweigungen der Arteria tempor. an allen Stellen wieder deutlich sichtbar und fühlbar heraus.

Denselben Tag Abends 9 Uhr. Die Arterie zeigt sich in der Mitte der Kante des Os frontis in ihren Durchmessern stark erweitert und mit Blut gefüllt. Der Stammverlauf über das Schläfenbein und den M. temporalis noch deutlich sichtbar. Die Endverzweigungen zurückgetreten.

Anderen Morgens, den 25. August. Arterie wieder normal.

Arterienspannung. Keine Sphygmogramme gezeichnet.

Körperwärme. Messungen über das Verhalten der Körperwärme wurden nicht vorgenommen.

9. Versuch.

28. August. Besteigung der Brecherspitze. (901 M. ü. d. Th.)

Infolge schlechten Weges mühsam zu ersteigender Berg. Die Arbeitsleistung des Körpers dadurch ausserordentlich erhöht und der Herzmuskel in lebhafterer Thätigkeit als bei den übrigen Besteigungen.

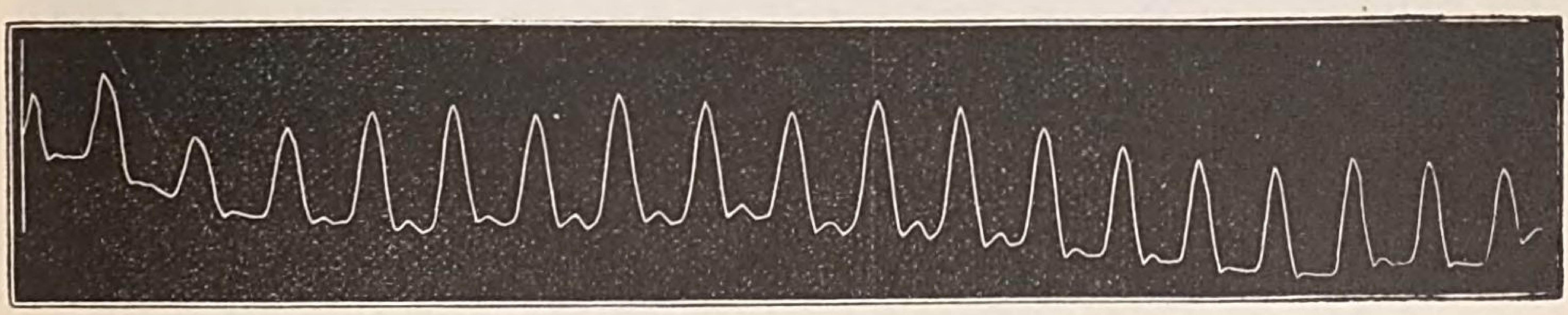
Aufstieg begonnen 7½ Uhr. Der Weg steigt sogleich sehr steil an, schwüle Temperatur im Walde, stark transpirirt. Von der Angelalpe an Wind und starke Abkühlung. Spitze erreicht um 10¼ Uhr Morgens, Rückkehr nach Neuhaus 1½ Uhr Nachmittags.

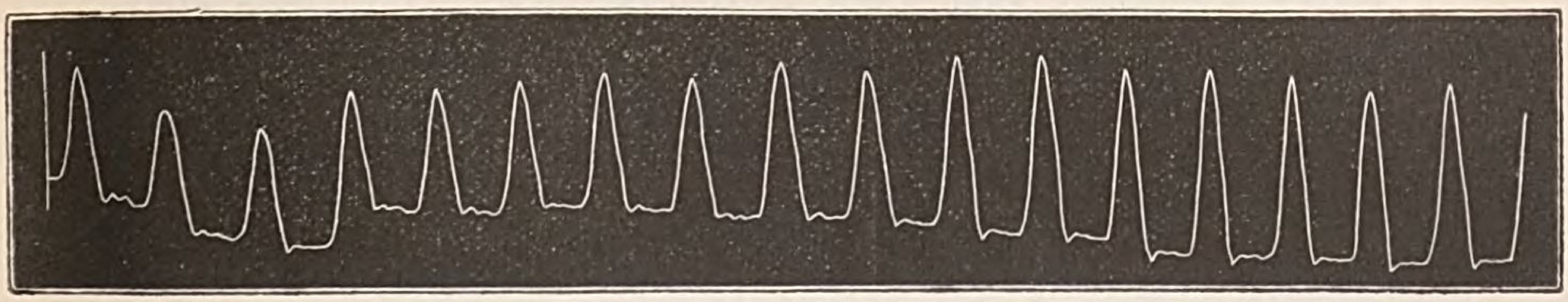
Zeit und Ort	Blutdruck im Mm. Hg					Bemerkungen
	Minimum	Maximum	Mittel	Zunahme	Pulsfrequenz	
7½ Uhr früh zu Hause	121	127	124	—	84	Vor dem Frühstück.
10¼ Uhr Spitze der Brecherspitze	134	146	143	19	128	Auf der Spitze.
11¼ Uhr daselbst	134	140	137	13	116	Nach 1 Stunde ruhigen Aufenthalts; etwas Wurst und Brod verzehrt, 180,0 Grm. Wein.
1½ Uhr Nachmittag, Neuhaus	129	136	134	10	138	Sehr scharf abwärts gestiegen, stark transpirirt.
3½ Uhr Nachmittag zu Hause	125	135	128	4	104	Nach dem Essen und 1 stündiger Ruhe.
8 Uhr Abend zu Hause	125	128	126	2	84	Nach dem Abendessen, ohne Wein.

Arterienfüllung. Die Beobachtungen an der Arteria temporalis ergaben die gleichen Resultate wie in Versuch 6 bei Besteigung des Jägerkamps, nur blieb der Stamm der Arterie längere Zeit vergrössert und war selbst um 9 Uhr Nachts noch nicht zu seinen gewöhnlichen Dimensionen zurückgekehrt.

Arterienspannung. Die unmittelbar nach der Rückkehr um 2 Uhr Nachmittags gezeichneten Curven (Fig. 14 und 15) zeigen dieselben Veränderungen wie die aus den früheren Versuchen erhaltenen. Hervorzuheben ist, wie hier die anfangs noch selbständig am Fusse des absteigenden Curvenschenkels sich entwickelnde kurze Rückstosselevation sich immer mehr und mehr verflacht und an ihrer Stelle nur mehr eine fast horizontal verlaufende Linie mit kaum $\frac{1}{2}$ Mm. Erhöhung auftritt, an der manchmal 1 bis 2 Elasticitätselevationen noch zu erkennen sind (monokroter und überdikroter Puls). Die grösste primäre Welle steigt hier unter gleicher Belastung von 200 Grm. bis zu $14\frac{1}{2}$ Mm. an, während die an der Curvenbasis sich absetzende Rückstosselevation kaum $\frac{1}{2}$—1 Mm. Höhe erreicht.

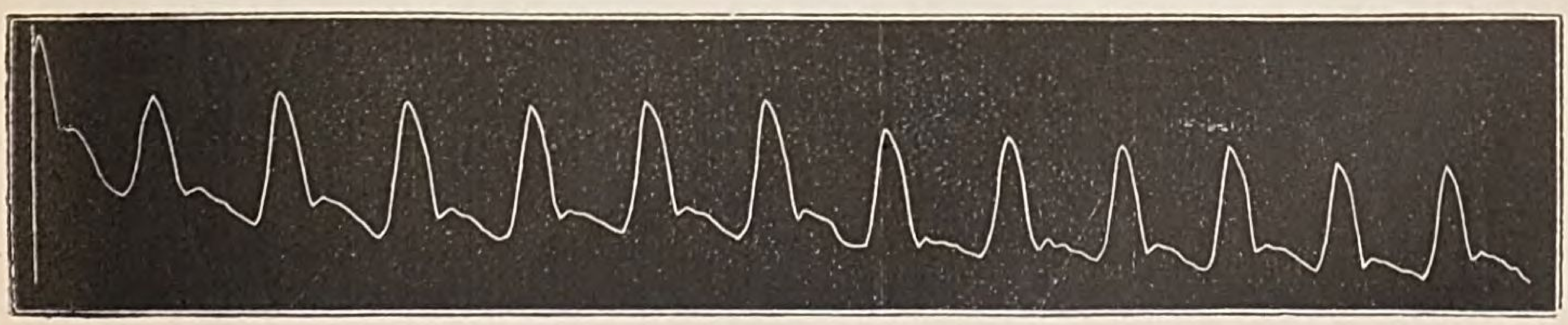
Fig. 14 und 15.





Die Abends $8\frac{1}{4}$ Uhr erhaltenen Bilder zeigen, dass das Gefässsystem immer noch unter dem Einflusse der vorausgegangenen Körperbewegung steht und die Einwirkung dieser also als eine sehr nachhaltige bezeichnet werden muss.

Fig. 16.

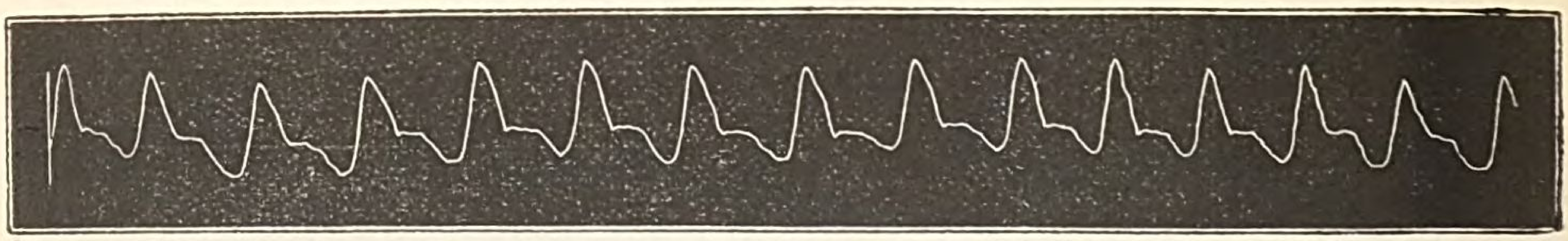


Die Curve Fig. 16 bringt noch eine starke Erhebung der Ascensionslinie und zwar bis zu 11 Mm.; der Winkel, unter welchem die Linie

wieder nach abwärts fällt, ist ein ziemlich spitzer und dicht unter demselben die Ausbeugung erkennbar, welche durch die Klappenschlusselevation hervorgebracht wird. Die Descensionslinie erreicht die Basis der Curve nicht mehr, sondern in einer Höhe von $\frac{1}{2}$—2 Mm. über derselben macht sie hier eine $\frac{1}{2}$—1 Mm. hohe Erhebung, so dass die Rückstosselevation hier eine grössere Selbständigkeit erreicht, als das vorher der Fall war, und fällt erst jetzt unter 1—2 kleinen Elasticitätselevationen allmählich zur Basis ab. Die Abnahme der arteriellen Spannung ist also in diesen Bildern noch ganz prägnant ausgesprochen.

Die am folgenden Tage, 29. August Morgens 8 $\frac{1}{4}$ Uhr, also etwa 18 $\frac{1}{4}$ Stunden nach Aufnahme der ersten Curve und 22 Stunden nachdem die Spitze des Berges erreicht war, gezeichnete Curve (Fig. 17) lässt die Rückstosselevation noch immer über das gewöhnliche Maass vom Curvengipfel herabgerückt erkennen, während die Elasticitätselevationen keine

Fig. 17.



Verstärkung erfahren und die Höhe der primären Welle bereits zur Norm zurückgekehrt ist. Mittags war die Curve wieder wie die im gewöhnlichen Ruhezustande aufgenommene.

Körperwärme. Temperaturbestimmungen wurden nicht ausgeführt.

10. Versuch.

5. September. Besteigung der Rothwand. (1104 Mtr. ü. d. Th.)

Weg über den Spitzingpass und die Wurzelhütte hinauf zur unteren, dann oberen Wallenburgeralm und der Spitze. Rückweg über Grosstiefenthal und Geitau. Von hier mit Wagen nach Neuhaus.

Zeit und Ort	Blutdruck in Mm. Hg				
	Minimum	Maximum	Mittel	Zunahme	Pulsfrequenz
6 Uhr Morgens zu Hause	123	128	125	—	84
8 Uhr Morgens Spitzingpasshöhe	130	139	136	11	124
9 Uhr 50 Min. Untere Wallenburgeralm	126	137	129	4	132
11 Uhr 55 Min. Spitze der Rothwand . .	130	139	135	10	132
$1\frac{3}{4}$ Uhr Grosstiefenthal	131	138	134	9	132
4 Uhr 20 Min. Ebene von Geitau	130	136	133	8	124
$5\frac{3}{4}$ Uhr Neuhaus zu Wagen	126	135	130	5	116
9 Uhr 20 Min. zu Hause in Fischhausen	124	128	126	1	96

Arterienfüllung. Trotz des kalten Windes war doch beträchtliche Schweissproduction schon vorhanden, als die Höhe des Spitzingpasses er-

reicht wurde. Der ganze Stamm der Art. temporal. stark dilatirt. Ebenso auf der unteren Wallenburgeralm nach 2½ stündigem Steigen. Auf der Spitze der Rothwand nach circa 4stündigem Steigen grösste Volumenszunahme und Füllung der ganzen Arterie nebst ihren Verzweigungen. Der Zustand erhält sich gleich bis zur Rückkehr nach Neuhaus.

6 Uhr Abends. Der Stamm des Gefässes und die von demselben abgehenden Aeste erweitert und über die Stirn- und Schläfenfläche hervortretend. Der Durchmesser der Arterie über der Kante des Os frontis lässt sich auf 3 Mm. Breite und circa 2 Mm. Höhe mit dem Zirkel annähernd bestimmen. Die Neben- und Endäste sind auf einer Strecke von über 1 Cm. mit dem Auge verfolgbar und bieten dem tastenden Finger erheblichen Widerstand.

8 Uhr Abends. Wenig Veränderung. Der Stamm des Gefässes zeigt immer noch gegen 3 Mm. Breite und etwa 1½ Mm. Höhe. Dagegen ist die Prominenz der Nebenäste nur mehr auf einer Länge von etwa ½ Cm. nachweisbar.

11 Uhr Abends. Der Verlauf des Stammes der Arterie in der Schläfen- und Stirngegend bildet immer noch ein Hautrelief von beträchtlicher Höhe. Auch die Durchmesser desselben über der Kante des Os frontis lassen sich noch auf etwa 3 und 1½ Mm. Breite und Höhe bestimmen. Die Verzweigungen sind nur mehr auf einer kurzen Strecke zu erkennen.

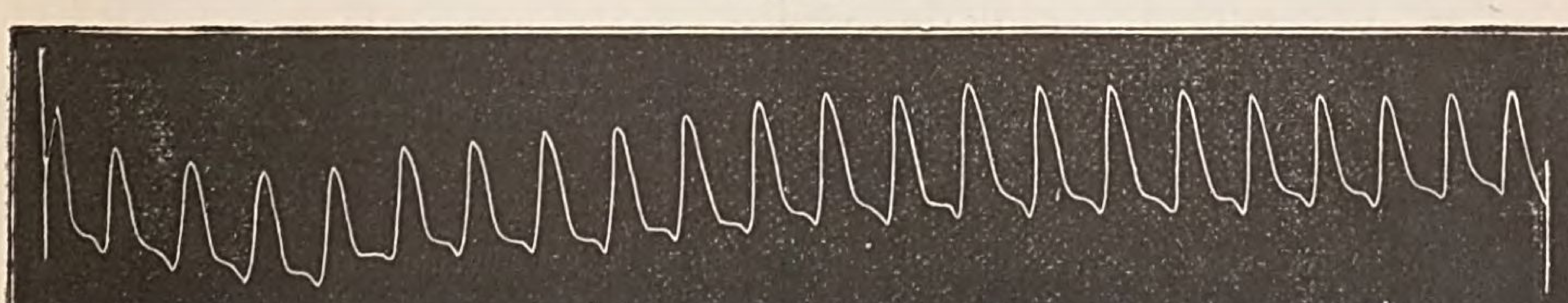
5. September Morgens 8 Uhr. Nur über der Kante des Os front. in einer Ausdehnung von ca. 1½ Cm. tritt die Arterie noch mehr als gewöhnlich über das Niveau der Stirn- und Schläfenfläche heraus. Die Durchmesser sind annähernd auf 2 Mm. Breite und 1 Mm. Höhe abzuschätzen.

11 Uhr Morgens. Die Arterie zeigt keine aussergewöhnliche Füllungsgrösse. Befund wie in Versuch 1.

Arterienspannung. Pulsaufnahme auf der Spitze des Berges (Böckleinhütte) mittelst des Marey'schen Apparates. 12¼ Uhr.

Die Curve (Fig. 18) hat Aehnlichkeit mit jener, welche bei der Besteigung des Spitzingpasses erhalten wurde, nur ist die primäre Welle etwas

Fig. 18.

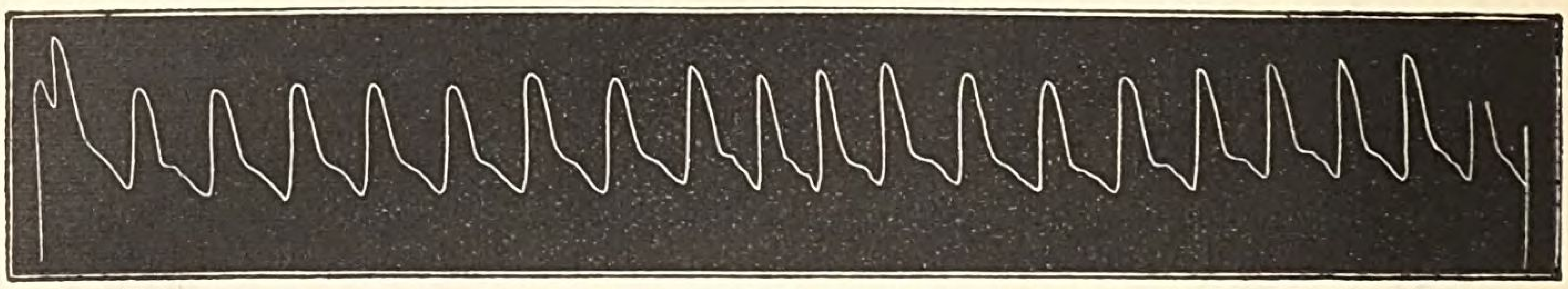


höher (10 Mm.) und der Winkel spitzer als bei dieser. Pulszahl 120—124 Schläge in der Minute. (Vergl. Fig. 9).

Der Abends 10 Uhr erhaltene Puls (Fig. 19) trägt noch die Zeichen einer beträchtlichen Abnahme arterieller Spannung und erhöhter Energie der Herzthätigkeit. Die primäre Welle erhebt sich steil noch fast bis zu der Mittags erreichten Höhe und fällt unter spitzem Winkel ebenfalls steil zur Basis ab, über der sie in einer Entfernung von 2 Mm. zur Rückstosselevation ausbeugt, ohne dass diese eine grössere Selbständigkeit erhielte.

Ausser der unmittelbar unter der Spitze erkennbaren Klappenschlusselevation finden sich am Fusse der Curve noch einzelne katakrote Erhebungen.

Fig. 19.



Die Bedeutung der Bilder ist die gleiche wie die der früheren: erhöhte Energie der Herzthätigkeit, grössere Füllung der Arterien, Abnahme des Tonus der Arterienwand, Beschleunigung des Kreislaufes.

Am nächsten Morgen zeigte die graphische Darstellung des Pulses keine Abweichung mehr von der Norm.

Körperwärme. Die Bestimmung der Körperwärme wurde in diesem Versuche in hohem Grade durch den scharfen, kalten Wind beeinträchtigt, der erst den Spitzing herunter bliess, so dass das Thermometer auf der Passhöhe in der Sonne nur 10,5° C. zeigte, und dann anhielt bis zur Schneide der Rothwand (Kirchstein), wo er sturmartig wurde und den Aufenthalt auf der Spitze nur kurze Zeit ermöglichte. Auch in Grosstiefenthal war noch sehr stürmischer Wind und verliess uns erst, als wir am Schellenberg herunterstiegen. Von da an bis Geitau vollkommene Windstille und angenehme Sonnenwärme, Temperatur = 20,5° C.

Zeit und Ort	Lufttemperatur	Temperatur der Körperoberfläche	Innere Körpertemperatur	Zunahme der Temperatur auf der Oberfläche	Zunahme der Temperatur im Innern des Körpers	Bemerkungen
6 Uhr Morg. zu Hause	18,7	36,6	37,35	—	—	—
8 Uhr Spitzingpass	10,5	36,3	37,85	— 0,3	0,5	Abkühlung der Körperoberfläche durch starken kalten Wind.
9 Uhr 50 Min. untere Wallenburgeralm	18,7	36,0	38,35	— 0,6	1,0	do.
11 Uhr 55 Min. Spitze der Rothwand	15,5	37,2	38,3	0,6	0,95	Wind abgenommen.
1¾ Uhr Grosstiefenthal	18,7	36,0	38,2	— 0,6	0,85	Wieder starker kalter Wind.
4 Uhr 20 Min. Ebene von Geitau	20,5	37,6	38,75	1,0	1,4	Windstille, hohe Lufttemperatur.
5¾ Uhr Neuhaus	18,7	37,0	37,75	0,4	0,4	—
9 Uhr 20 Min. zu Hause	18,7	36,7	37,5	0,1	0,15	—

6. September. Normale Temperatur sowohl auf der Körperoberfläche wie im Innern der Mundhöhle.[1])

Zusammenstellung der in diesen Versuchen gefundenen Thatsachen.

Ueberschauen wir nun die in diesen Versuchen erhaltenen Ergebnisse:

Die nächste Folge einer andauernden Körperbewegung mit Anregung erhöhter Herzthätigkeit, des Steigens und Bergsteigens ist überall eine **Zunahme des arteriellen Blutdruckes.** Diese Zunahme des Blutdruckes ist bedingt durch ein vermehrtes Abströmen des venösen Blutes in das rechte Herz durch die Steigbewegung, und die nächste Folge davon die **Ermöglichung eines Ausgleiches zwischen arteriellem und venösem Apparate.**

Mit der Zunahme des Blutdruckes tritt zugleich durch Erregung der depressorischen Nerven eine Erweiterung der Gefässe ein unter Abnahme des Tonus der Arterienwand und Vermehrung der Blutmenge im arteriellen System. Mit der Erweiterung und stärkeren Füllung der Arterien muss eine erhöhte Wärmeabgabe sowohl durch die Haut wie im Innern des Körpers erfolgen, die sich mit dem Thermometer sofort auch nachweisen lässt. Die Wärmebildung im Körper selbst ist durch die gesteigerte Verbrennung infolge der angestrengten Muskelthätigkeit erhöht.

Die **Zunahme des Blutdruckes** wird durch die Abnahme **des Tonus der Gefässwand und Erweiterung der Arterien compensirt.** Es ist das ein wichtiges Gesetz, das durch diese Untersuchungen zum ersten Male zur vollen Erkenntniss gebracht worden ist. Eine Erklärung der Erscheinungen werden wir in einem folgenden Capitel versuchen.

1) Abweichend von diesen Beobachtungen sind die Aufzeichnungen Lortet's, der bei der Besteigung des Montblanc, und zwar schon bei einer Höhe von 1000 bis 2049 Meter, die also ungefähr der Höhe unserer Rothwand (1890 Meter) entspricht, eine Abnahme der Körpertemperatur bis zu 2° C. angibt.

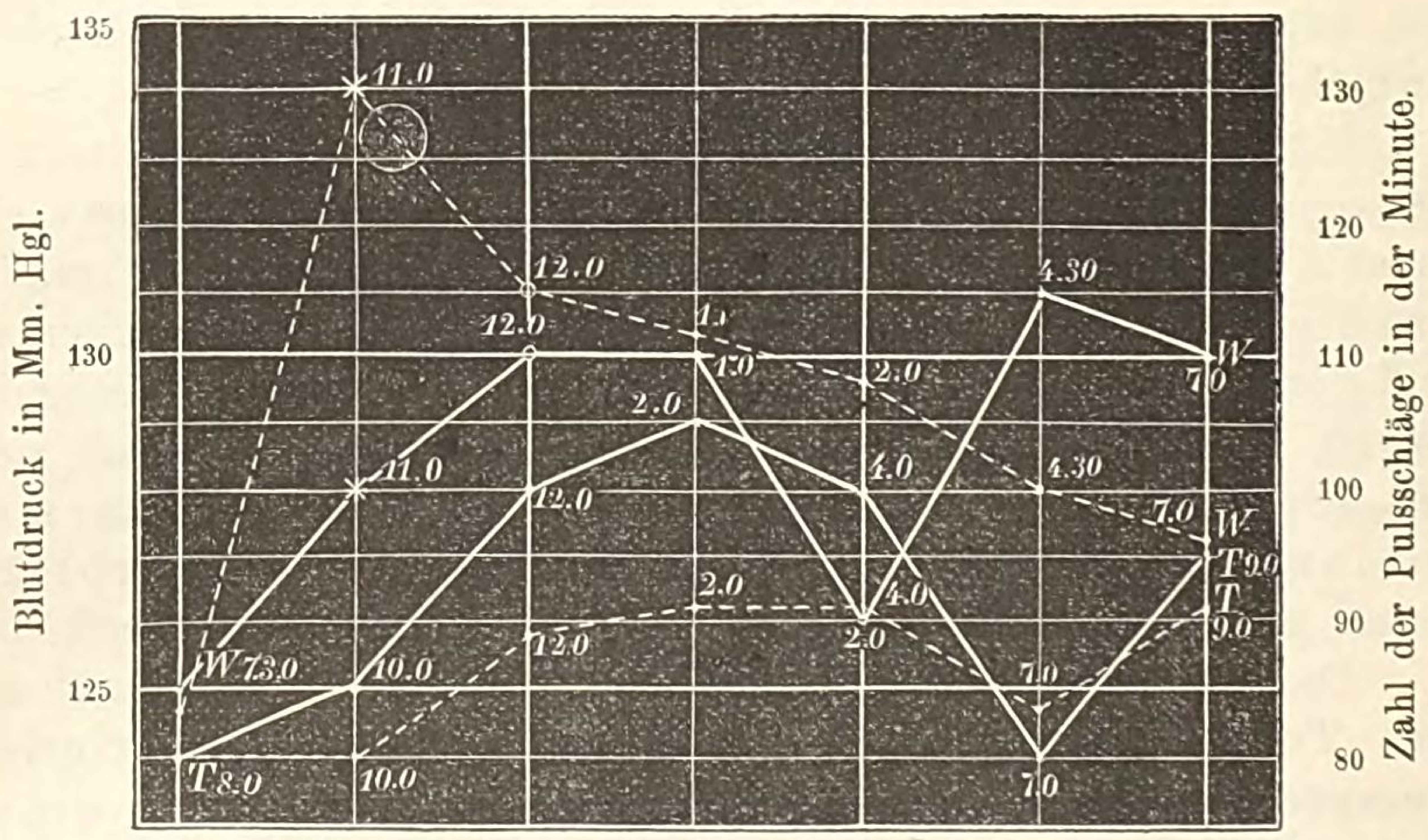
Lieux	Altitude en mètres	Ascension du 17. août		Ascension du 26. août		Température de l'air	
		immob.	marche	immob.	marche	17. août	26. août
Chamonix	1000	36,5	36,3	37,0	35,3	10,1	12,4
Cascade du Dard . .	1500	36,4	35,7	36,3	34,3	11,2	13,4
Chalet de la Para . .	1605	36,6	34,8	36,3	34,2	11,8	13,6
Pierre-Pointue . . .	2049	36,5	33,3	36,4	33,4	13,2	14,1

Obwohl Lortet die Messungen der Körpertemperatur gleichfalls unter der Zunge ausführte, so müssen sich hier dennoch, wenigstens bei den oben verzeichneten Höhen, Beobachtungsfehler eingeschlichen haben, denen hier nicht weiter nachgegangen werden kann. Vgl. Lortet a. a. O. p. 32.

Durch diese Compensation erhalten wir bei der Bestimmung des Blutdruckes nur relative Werthe und die absolute Grösse des Blutdruckes, wenn wir normale Spannung und Weite der Arterien voraussetzten, würde bedeutend die Grösse überschreiten, welche durch das Sphygmomanometer gefunden wurde. Wenn wir die Werthe für den Blutdruck, welche bei der Besteigung des Wendelsteins und den Tag über gemessen wurden, graphisch mit den täglichen Blutdrucksschwankungen nach Versuch 1, Ruhe und mässige Bewegung, zusammenstellen, so bekommen wir 2 Curven (Fig. 20 W u. T), die

Fig. 20.

Zeit in Stunden und Minuten angegeben.



W = Besteignng des Wendelsteins.
T = Tagescurve bei Ruhe und mässiger Bewegung.
—— Blutdruckscurve.
........ Pulscurve.
* Spitze des Berges
o Beendigung der Tour.
• Einzelne Beobachtungen.

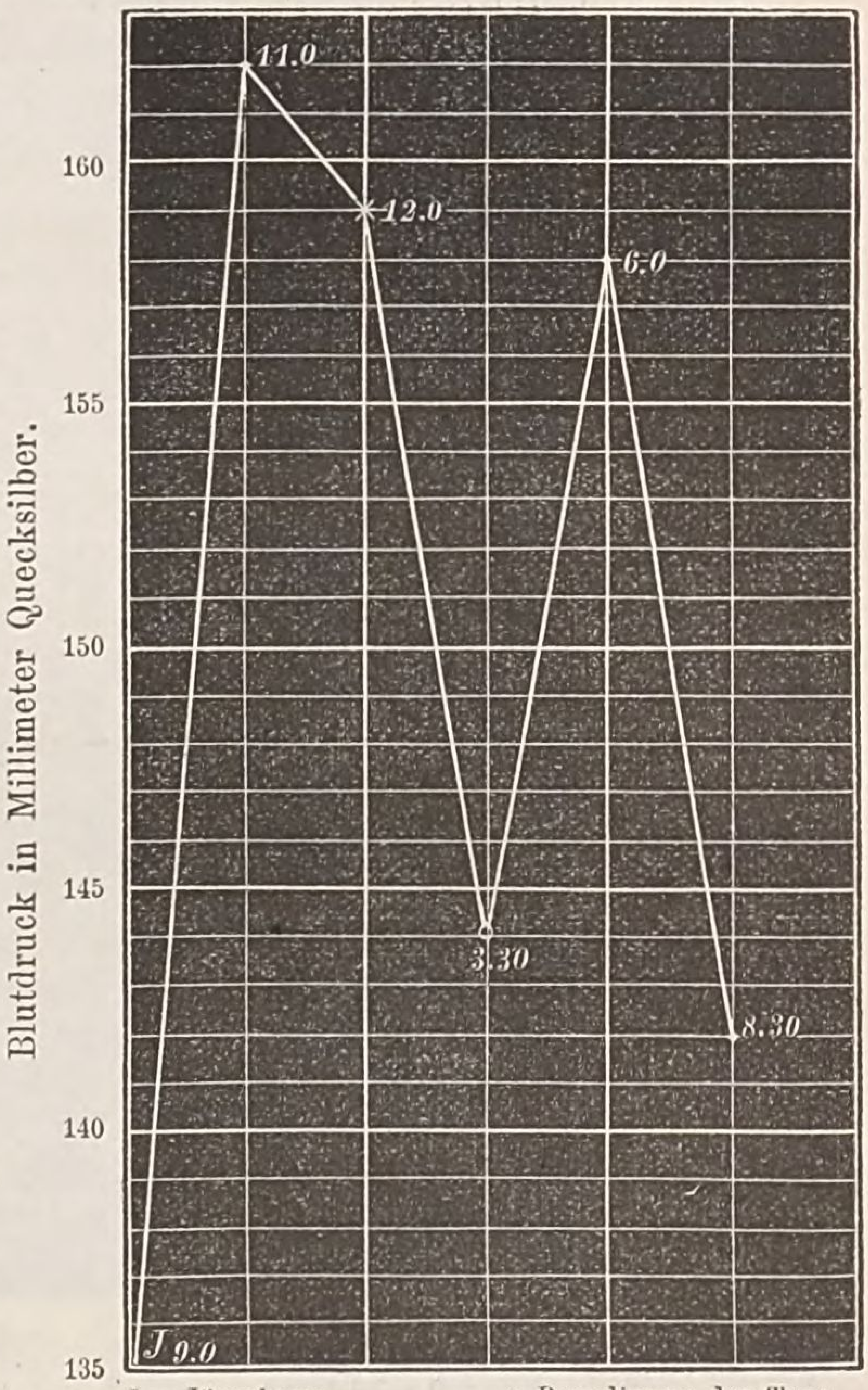
keine wesentlichen Differenzen zu enthalten scheinen und doch sind die in der ersten Curve W (Wendelsteinbesteigung) verzeichneten Werthe absolut weitaus grösser als die in der zweiten Curve T, indem der Blutdruck dort trotz der stärkeren depressorischen Einflüsse, Erweiterung des Arterienrohres und Abnahme seiner Wandspannung, selbst noch über die gewöhnliche Höhe hinaus anstieg, während bei der zweiten Curve der Blutdruck durch das engere Kaliber und durch die stärkere Spannung der Gefässwand schon eine beträchtliche Steigerung erfuhr. Dagegen lassen die Pulscurven (W u. T) die grossen Unterschiede in den circulatorischen Vorgängen auf das schärfste erkennen.

Ausser diesen vom Nervensystem abhängigen druckcompensiren-

den Einflüssen erfährt der Blutdruck aber noch eine weitere Herabsetzung durch die Abnahme der Blutmenge selbst unter der enormen Wasserausscheidung durch Haut und Lungen, welche, vorausgesetzt, dass die Flüssigkeitsaufnahme eine beschränkte bleibt, bis zu 1 1/2 Kilo und darüber oder bis zu 1/5—2/5 der gesammten Blutmenge ansteigen kann (vergl. S. 90 und 101).

Fig. 21.

Zeit in Stunden und Minuten angegeben.



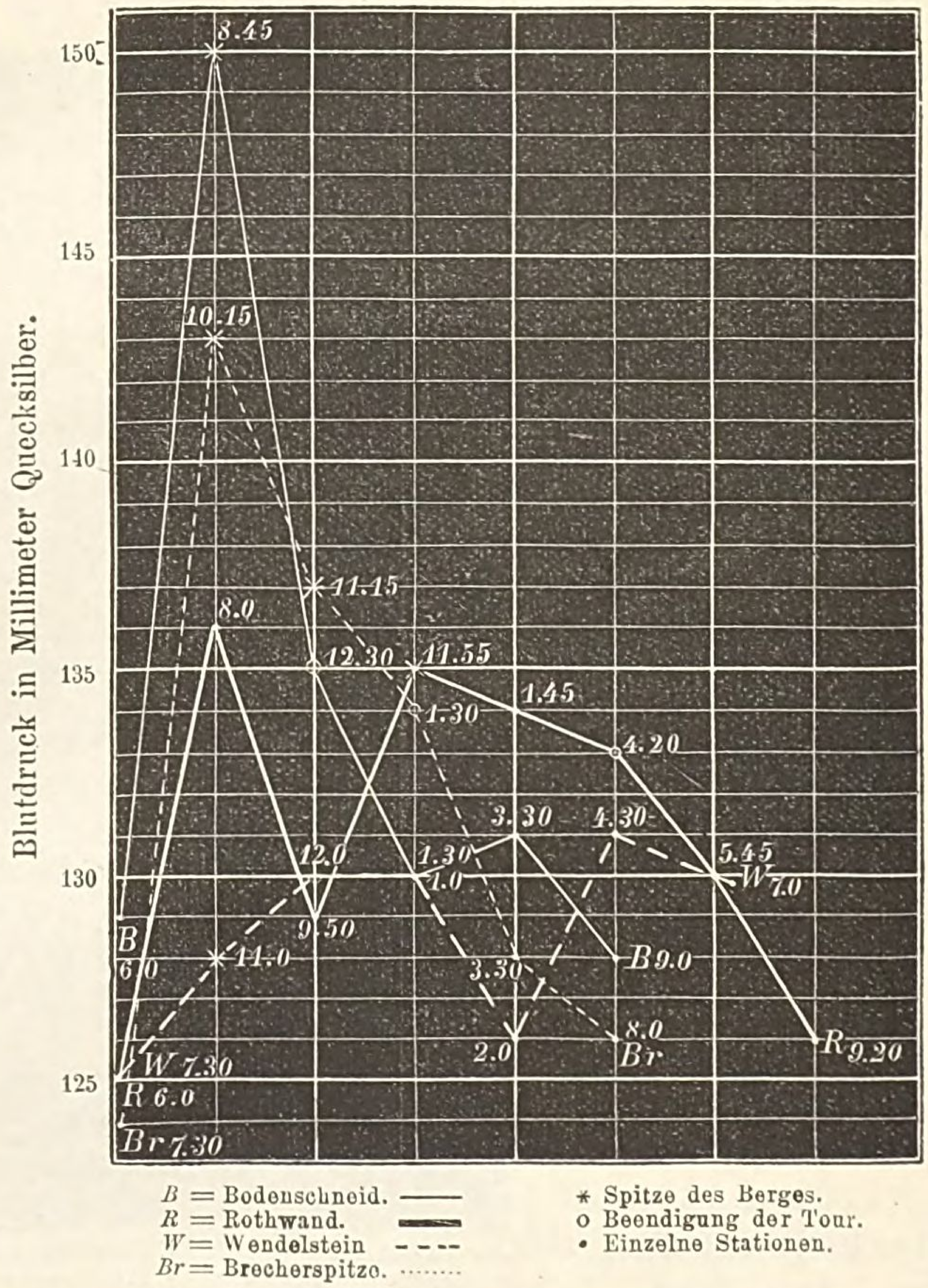
J = Jägerkamp. o Beendigung der Tour.
* Spitze des Berges. • Einzelne Beobachtungen.

Die Steigerung des Blutdruckes nimmt nicht im gleichen Grade zu mit der erstiegenen Höhe und der Zeit des Steigens, sondern erfährt unter sonst sich gleichbleibenden Verhältnissen eine Abnahme, so dass die Grösse des Blutdruckes auf der Spitze des Berges geringer sein kann, als während des Steigens, so in Versuch 10, wo auf der Spitzinghöhe der Blutdruck 136 Mm. Hg betrug, nach weiterem einstündigen Steigen auf der unteren Wallenburgeralm nur 128 und auf der Spitze der Rothwand bei einem Höhenunterschied von 750 Meter nur 135 Mm. Hg erreichte. Von directem Einfluss dagegen ist die Grösse der mit dem Steigen verbundenen Muskelarbeit auf die Zunahme des Blutdruckes. Je schlechter der Weg, je schwieriger das Steigen und je grösser die damit verbundene Anstrengung war, um so mehr erhöhte sich auch der Blutdruck, während er bei fortgesetztem Steigen, wenn die Wege wieder besser wurden, selbst abnehmen konnte. Zu vergleichen sind in dieser Beziehung Versuch 7 [Fig. 22 Br] (Besteigung der Brecherspitze mit einer Höhe des Blutdruckes von

143 Mm. Hg) und Versuch 6 [Fig. 21] (Besteigung des Jägerkamps). Hier stieg der Blutdruck, nachdem die Jägerbauernalm erreicht war, zu welcher ein steiniger, mühsam zu bewältigender Weg hinaufführt, auf 162 Mm. Hg und fiel bis zur Spitze, zu der man von da ohne jede Anstrengung gelangt, wieder auf 159 Mm. Hg. So ergibt sich

Fig. 22.

Zeit in Stunden und Minuten angegeben.



denn auch als Folge der geringeren Muskelanstrengung, trotz des längeren Steigens, in Verbindung mit der lange andauernden Herabsetzung des Tonus der Arterienwand und der Verminderung der Blutmenge die in Versuch 8 u. 10 [Fig. 22 W und R] (Besteigung des Wendelsteins und der Rothwand) erhaltene geringe Steigerung des Blutdruckes im Vergleich zu Versuch 6 u. 7 (Fig. 21 und 22 Br).

Aus der ergiebigen Compensation des gesteigerten Blutdruckes durch Erweiterung der arteriellen Gefässe, welche nicht nur mehr Blut, sondern auch an Oxyhämoglobin reicheres Blut enthalten, sowie aus der Wasserabgabe des Blutes durch Haut und Lungen erklärt sich auch die zunehmende Erleichterung bei längerem Steigen und die geringere dyspnoische Erregung im Vergleich mit der stark fühlbar erhöhten Herzaction und erschwerten Athmung beim ersten Ansteigen.

Vergleichen wir ferner die verschiedenen Ersteigungen der Spitzinghöhe, zwischen denen die übrigen verzeichneten Bergtouren und eine Reihe anderer nicht angeführter anstrengender Partien nach Tegernsee, Tyrol u. s. w. liegen, so haben wir bei der ersten Besteigung eine Zunahme des Blutdruckes von 43 Mm. Hg, bei der zweiten sinkt diese schon auf 12, bei der dritten auf 11 und bei der vierten erhebt sich der Blutdruck nur mehr 4 Mm. hoch über den anfänglichen Stand des Hg (s. Tabelle).

Zeit	Blutdruck in Mm. Hg			Blutdruck	
	zu Hause	Spitzinghöhe	Zunahme	Neuhaus	Zunahme
7. August	135	178	43	175	40
18. August	132	144	12	138	6
4. September	125	136	11	130	5
11. September	125	129	4	124,8	— 0,2

Suchen wir nach einer Erklärung dieser Erscheinung, so kann sie nur in der verschieden rasch eintretenden Erweiterung der Arterien liegen, in welchen das vom Herzen aus vermehrt ausströmende Blut leichter aufgenommen wird und abfliessen kann. Die Möglichkeit dieser rasch eintretenden Compensation des stark ansteigenden Blutdruckes infolge der Steigbewegung scheint zuerst als Ergebniss der Uebung aufgefasst werden zu müssen. Dr. Gruber[1]) hat vor einiger Zeit unter Kronecker's Leitung Versuche über den Einfluss der Uebung auf den Stoffwechsel angestellt und durch Bestimmung der Kohlensäure-Ausscheidung gefunden, dass beim Gehen auf der Ebene 2mal mehr Kohlensäure (17,390) producirt wird, als in der Ruhe (9,706), beim Steigen im geübten Zustand 3mal soviel (32,063) wie in der Ruhe, und im ungeübten Zustande 4mal soviel (41,024). Die Uebung hatte also den Stoffwechsel um 25 % herabgesetzt. Nach Kronecker geschieht diese Ersparniss im geübten Zustande wohl erst dadurch, dass man die Miterregung der Circulationsgebiete (Wallungen) und

1) Kronecker, Corresp.-Bl. f. schweiz. Aerzte. Jahrg. XVIII. 1888.

der Drüsengebiete (Schwitzen) vermeiden lernt und sodann dadurch, dass man die Erregung der Muskelnervencentren auf ein Minimum beschränkt. Daraus schliesst Kronecker, wäre die Gymnastik des Gehirns wesentlicher als die Gymnastik der Muskeln.

Dann aber hat sich in diesem Falle zweifellos durch das länger fortgesetzte Steigen eine anhaltende Erweiterung der Gefässe ausgebildet, d. h. der durch das vasomotorische Centrum unterhaltene Gefässtonus wurde andauernd herabgesetzt und die Arterien fassten von Anfang an mehr Blut, wodurch auch die beim Experimentirenden immer bestehende grössere Belastung des Venensystems zum Theil ausgeglichen wurde. Dafür spricht einmal die Abnahme des Blutdruckes, welche Anfangs August 135 Mm. Hg betrug und im September eine mittlere Höhe von 125 Mm. dauernd einhielt, dann der vollkommene Mangel an stärkerer Herzaction, Herzklopfen, Blutaufstauung im rechten Herzen und Athmungsbeschwerden schon beim Beginne des Steigens, wie die letzten Versuche gezeigt haben.

Sowohl dem nachhaltigen Einflusse der depressorischen Erregung als auch der progressiven Verminderung der Blutmenge durch die vermehrte Wasserausscheidung durch Haut und Lungen, die nach diesen Versuchen die Wasseraufnahme, wie einige Bestimmungen des Körpergewichtes zeigten, nicht immer deckte, werden wir auch die bedeutenden Unterschiede in der Höhe des Blutdruckes bei der anfänglichen Besteigung der Spitzinghöhe und der später folgenden der weitaus höheren Berge zuzuschreiben haben, wie es die graphische Zusammenstellung in Fig. 22 überschauen lässt.

Durch rasches, angestrengtes Gehen in der Ebene erfährt der Blutdruck gleichfalls eine Steigerung, und zwar kann dieselbe, wie die vorliegenden Zahlen (S. 174) ergeben, selbst grösser werden als die Zunahme des Blutdruckes bei der Besteigung hoher Berge, Wendelstein und Rothwand. Dagegen ist nach den Aufzeichnungen der Pulscurve die Abnahme des Tonus der Arterienwand und nach den Beobachtungen an der Art. temporalis die Erweiterung und Blutfülle der Arterien weitaus geringer und unterscheidet sich sogar nicht auffällig von der Norm. Die Zunahme des Blutdruckes ist also hier wieder wesentlich bedingt von der stärkeren Spannung der Arterienwand und der geringeren Capicität des Gefässes, während die Herzcontractionen weniger kräftig stattfinden, die Füllung des Aortensystems und damit der Ausgleich zwischen arteriellem und venösem System geringer ist als bei der Besteigung von Höhen und Bergen. Es bietet daher bei der Correction der Kreislaufsstörungen die Be-

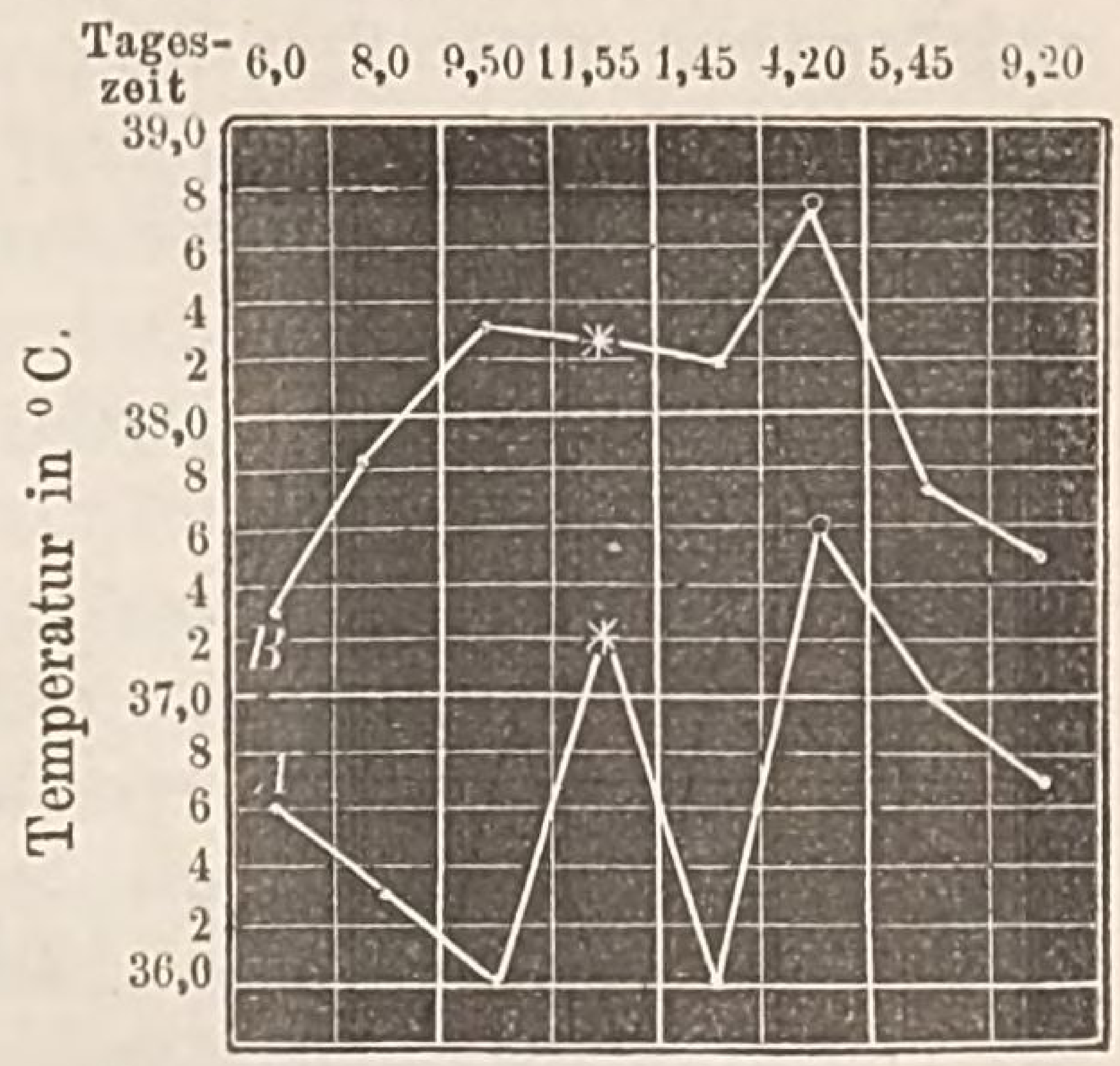
wegung in der Ebene nicht einen gleichwerthigen Ersatz für das Steigen.

Was die Dauer der Erhöhung des Blutdruckes anbelangt, so ist dieselbe im Ganzen ziemlich kurz begrenzt und nimmt, sobald die Erregung der Herzthätigkeit fehlt, rasch ab, während die compensatorische Gefässerweiterung fortbesteht und die Abnahme des Blutdruckes mit ermöglicht. Meist schon wenige Stunden nach Beendigung einer Tour ist der Blutdruck wieder zur durchschnittlichen Höhe zurückgekehrt.

Im Gegensatz zum Blutdruck steht die durch die Erregung der depressorischen Nerven bedingte Erweiterung der arteriellen Gefässe sowohl mit der Länge der Zeit, welche auf die Bewegung, auf das Steigen und Bergsteigen verwendet wurde, sowie mit der Grösse der Anstrengung im geraden Verhältnisse. Die Gefässerweiterung ist am Ende der Tour, wenn dieselbe mit einer sich gleichbleibenden Energie fortgesetzt wurde, am grössten. Da die Gefässerweiterung auch in der auf angestrengte Bewegung folgenden Ruhe nach Aufhören der Herzerregung noch andauert, so werden wir dieselbe als eine zeitweise Herabsetzung des vom vasomotorischen Centrum aus unterhaltenen Gefässtonus zu betrachten haben. Die Erweiterung der Arterien und die mit dem Sphygmographen aufgezeichnete Abnahme der Wandspannung sind nach grösseren anstrengenden Bergbesteigungen noch am folgenden Tage nachweisbar.

Fig. 23.

Zeit der Temperaturbestimmungen.



A = Temperatur der Körperoberfläche unter dem Einflusse der äusseren Temperatur (Temperatur in der Achselhöhle).
B = Innere Körpertemperatur, in der Mundhöhle gemessen.
* Spitze des Berges.
o Beendigung der Tour.
• Einzelne Messungen.

Wie die Herabsetzung des Gefässtonus ist auch die Zunahme der Körperwärme sowohl auf der Oberfläche wie im Innern des Körpers unter sonst gleichen Bedingungen proportional der Grösse der Muskelarbeit, nimmt dagegen rasch ab, ohne jedoch sofort zur früheren Höhe zurückzukehren, sondern bleibt mehrere Stunden später noch etwas erhöht (Versuch 10, Ende des Versuchs 4 Uhr 20 Min., Fig. 23). Die Ursache der ersten Erscheinung liegt in der Abnahme

der Wärmebildung nach Beendigung der Muskelarbeit, die zweite ist von der vermehrten Wärmebildung bezw. -Aufspeicherung und -Abgabe durch die erweiterten Gefässe bedingt.

Weitere Folgerungen.

Durch diese Thatsachen erhält nun die oben gestellte Frage ihre Erledigung: wie verhalten sich das Herz und die Arterien bei Störungen des hydrostatischen Gleichgewichtes und Stauung im venösen Apparate, wenn durch stärkere Körperbewegungen ein vermehrtes Zuströmen von Blut zum rechten Herzen erfolgt? Das durch die kräftigen Körperbewegungen und namentlich durch den Mechanismus des Steigens in grösseren Massen und stärkerem Drucke andrängende venöse Blut wird vom Herzen in zahlreicheren und mit einer weitaus grösseren Triebkraft ausgeführten Contractionen, wie sich aus der vermehrten Frequenz des Pulses, der Erhöhung der primären Welle der Pulscurve und aus dem Blutdruck in den vorliegenden Untersuchungen ergibt, in das Aortensystem hinausgeworfen.

Es ist bereits angedeutet worden, dass, um diese Aenderungen in der Fortbewegung des Blutes zu ermöglichen, zugleich auch Veränderungen in den Raumverhältnissen des Kreislaufes getroffen werden müssen, welche ein derart beschleunigtes Abströmen des Blutes gestatten. Durch die beim Steigen und Bergsteigen unwillkürlich sich vollziehenden mächtigen Inspirationsbewegungen wird der Thorax in allen seinen Durchmessern ad maximum erweitert, die Lungen erfahren die grösstmöglichste inspiratorische Ausdehnung und sind unter Capacitätszunahme ihrer Gefässe im Stande, weitaus grössere Blutmengen zu fassen. Durch die mit grösserem Kraftaufwand ausgeführte inspiratorische Bewegung wird mehr Blut nach dem Thorax und speciell nach der Lungenoberfläche aspirirt, der Abfluss des Blutes aus dem rechten Herzen wird erleichtert, die Druckdifferenz zwischen Arteria und Vena pulmonalis und die Stromgeschwindigkeit in den durch die gesteigerten Athembewegungen stärker ausgedehnten Lungen erhöht.

Die Lungen bilden gleichsam das Reservoir für die vermehrt zum Herzen strömende Blutmenge, wodurch ein zu starkes Anwachsen des intracordialen Druckes in beiden Kammern und Vorkammern zu gleicher Zeit und die Gefahr einer Dehnung der Herzwand, insbesondere der weitaus dünneren des rechten Ventrikels vermieden wird. Die Nothwendigkeit erhöhter Athmung bei jeder Muskelarbeit ergibt sich daraus von selbst.

Durch diese Vorgänge in den Lungen wird aber auch ein Theil der Hindernisse, welche die Kreislaufsstörungen verursachen und unterhalten, ausgeschaltet und der Blutlauf freier gemacht. Da aber längere Zeit nach dem Steigen eine grössere Beweglichkeit und Excursionsfähigkeit des Thorax sich erhält und die Athmungsgrösse zunimmt, so überdauert die durch das Steigen hervorgerufene Veränderung des Lungenkreislaufes auch die Zeit des Steigens, und durch Wiederholung dieser Muskelactionen ist die Möglichkeit gegeben, dass mit der Erhöhung der Beweglichkeit des Thorax, Vergrösserung seines Rauminhaltes und Zunahme der Lungencapacität auch eine bleibende Capacitätszunahme der Lungengefässe geschaffen werden kann.

Die Arterien des grossen Kreislaufes ferner erleiden, wie nachgewiesen wurde, eine erhebliche Abnahme ihrer Spannung oder ihres Tonus. Das Gefäss ist infolge der Erschlaffung der Muscularis leicht im Stande, unter dem erhöhten Druck der andrängenden Blutwelle sich nach allen seinen Dimensionen, vorzüglich aber in seinem Querdurchmesser auszudehnen und somit auch grössere Blutmengen in sich aufzunehmen. Dadurch aber, dass die Triebkraft des Herzens sich steigert und die Widerstände kleiner werden, bleibt der Blutdruck annähernd der gleiche oder ändert sich übereinstimmend mit ihnen, die Geschwindigkeit der Blutbewegung aber wächst.[1])

Andererseits werden, wie Ludwig gezeigt hat, durch die Erweiterung der Capillaren in den arbeitenden Muskeln und den Hautgefässen, die auch in der Temperaturerhöhung der Körperoberfläche sich geltend macht, die peripheren Widerstände herabgesetzt und die Arbeit des linken Ventrikels erleichtert. Unter dieser Beeinflussung des Kreislaufes vollzieht sich auch der **Ausgleich zwischen dem venösen und arteriellen Apparate.** Aus dem venösen Apparat kann mehr Blut abströmen, er wird entlastet, der Blutdruck und die Blutmenge in den Venen werden geringer, während die Blutmenge im arteriellen System zunimmt.

Mit der vertieften Athmung durch möglichst weite Excursion des Thorax und mit der grösseren Füllung der Lungencapillaren mit Blut hängt auch noch, da in der gleichen Zeiteinheit mehr Blutkörperchen mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen, die vermehrte Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe in den Alveolen zusammen. Hier gewinnt aber die Erzielung einer kräftigen Herzaction, wie sie durch die Steigbewegung

1) Rollet, Physiologie der Blutbewegung. S. 301.

hervorgerufen wird, noch eine besondere Bedeutung durch die auf bekannte Thatsachen und experimentelle Untersuchungen beruhende Theorie von Fleischl über die Percussion des Blutes.[1])

Nach dieser Theorie wird durch den Herzstoss, die Percussion, der locker mit dem Hämoglobin des Blutes verbundene Sauerstoff aus dieser Verbindung gelöst und seine Abgabe an die Gewebe und somit die Oxydation allein ermöglicht. Wie aber im linken Herzen die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Blute aufgehoben, das Blut arterialisirt wird, ebenso findet der gleiche physikalische Vorgang im rechten Herzen in Bezug auf die Verbindung der Kohlensäure mit dem venösen Blute statt. Auch hier ist die Möglichkeit der Kohlensäureabgabe von der mechanischen Einwirkung der Erschütterung des Stosses vom rechten Herzen abhängig und damit die Athmung, die Ausscheidung der Kohlensäure und die Oxydation des Blutes in den Lungen.

Es wäre noch verfrüht, hier weiter auf diese wichtige Theorie einzugehen, aber sie verdient auf jeden Fall unsere ganze Aufmerksamkeit. Die verschiedenen Störungen in den Oxydationsvorgängen, in der Entkohlensäuerung des Blutes, in der Sauerstoffaufnahme und -Abgabe, wie sie so auffallend bei Herzkranken in die Erscheinung treten, würden in dem insufficienten Herzmuskel, welcher unfähig ist, den nothwendigen Percussionsstoss auf das Blut auszuüben, ebenso eine weitere Ursache ihrer charakteristischen Constanz erkennen lassen, wie ihr Verschwinden nach Wiederherstellung einer ausreichenden Herzkraft dadurch auch zum Theil ihre Erklärung fände.

Der letzte Effect der vermehrten Athmung wäre dann noch, einmal, dass der durch die Muskelarbeit beim Steigen nothwendig grössere Sauerstoffbedarf hinreichend gedeckt werden kann, somit zweitens während des Steigens oder seltener nach demselben ein Zerfall von Eiweisssubstanz durch verminderte Sauerstoffaufnahme nicht eintritt, sowie auch die früher bestandene mangelhafte Decarbonisation des Blutes mit zugleich bestehender Cyanose und Dyspnoe mehr oder weniger vollständig ausgeglichen wird.

1) E. Fleischl v. Marxow, Die Bedeutung des Herzschlages für die Athmung. Stuttgart 1887.

IV.
Mechanische Einwirkung auf das Herz.

A. Indirecte Einwirkung.

1. Durch die Geh- und Steigbewegung.

Die Ernährungsstörungen und chronischen Erkrankungen des Herzmuskels, wie wir sie oben in einleitender Weise geschildert haben, können für sich allein bestehen — eine idiopathische Krankheit darstellen — oder mit weiteren Veränderungen im Herzen selbst, insbesondere mit Klappenfehlern und Stenose der Ostien oder mit anderweitigen Beschädigungen des Circulationsapparates oder Erkrankungen der Gefässe, aneurysmatischer Erweiterung, Sclerose und Atheromatose der Aorta und der grösseren Gefässstämme, mit Compression derselben durch Geschwülste, oder endlich mit Erkrankungen des Respirationsapparates, abgesehen von phthisischen Processen, mit Emphysem der Lungen, Einengung des Lungenkreislaufes durch Erkrankung des Thorax und der Wirbelsäule sich compliciren.

Die erste und wichtigste Aufgabe bei ihrer Behandlung bildet **die Hebung der Insufficienz des Herzens**, die Wiederherstellung einer ausreichenden Herzkraft durch Zunahme der Muskelmasse bis zur compensatorischen Hypertrophie, durch welche zugleich einer Dehnung der Herzwand und bestehender Stauungsdilatation entgegengewirkt wird.

Kritische Erwägungen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der aprioristischen Voraussetzung von der Möglichkeit eine insufficiente Herzkraft zu verbessern und Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelelemente zu erzeugen, eine Reihe theoretischer Bedenken entgegengestellt werden kann, welche diese Möglichkeit zweifelhaft erscheinen lassen. Mehr als

an irgend einem anderen Orte ist es wohl hier am Platz, dieselben eingehender zu prüfen und eine Widerlegung derselben zu versuchen.

Nach den verschiedenen Erkrankungsprocessen, aus welchen sich eine Insufficienz des Herzens ableitet, kann die Frage erhoben werden, ob wir hier nicht zu heterogene Degenerationsvorgänge im Muskel vor uns haben, als dass die Grundsätze einer einfachen diätetisch-mechanischen oder gymnastischen Behandlung noch Geltung haben könnten.

Um hierüber eine Entscheidung treffen zu können, sind die noch functionsfähige Muskelsubstanz und die geschädigte nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ auseinander zu halten. Nur die Elemente der ersteren und insoweit allenfallsige Ernährungsstörungen in denselben die Atrophie nicht überschreiten, sind einer Behandlung zugängig und von der Masse, in welcher sie noch vorhanden sind, wird es abhängen, ob die Bedingungen für eine gymnastische Behandlung durch temporäre Arbeitserhöhung und Steigerung der Ernährungsvorgänge noch erfüllbar sind. Ist es nicht mehr möglich, durch mechanische Reize eine auch nur einigermaassen kräftige Herzcontraction auszulösen, so kann auch eine diätetisch-mechanische Behandlung kaum mehr Erfolg versprechen, und die ärztliche Aufgabe wird hier wie in allen Fällen, welche einer eigentlichen regenerativen Behandlung unzugängig sind, sich nur mehr darauf beschränken können, zu erhalten, was eben noch vorhanden ist.

Was nun die Qualität der Veränderungen anbelangt, so ist es klar, dass Muskelfasern, deren contractile Substanz in der Art geschädigt ist, dass sie functionsunfähig geworden sind, nicht mehr hergestellt werden können. Sie werden zu Grunde gehen und ihre Stelle die Bindegewebsnarbe einnehmen. Die Frage, ob die Art der Veränderungen in den kranken Muskelfasern das Zustandekommen von Hypertrophie noch vorhandener functionsfähiger Fasern und von Hyperplasie neuer aus den zelligen Elementen beeinflussen kann, ist selbstverständlich zu verneinen. Nur die Ursache, welche die Degenerationsvorgänge bedingt, ist hier maassgebend, und von dieser wird es auch abhängig sein, ob man von degenerativen Vorgängen aller Art sprechen kann, oder nur mit einer bestimmten geringen Zahl zu rechnen hat. Damit sind wir aber genöthigt, auf die Aetiologie dieser verschiedenen Krankheitsvorgänge zurückzukommen.

Untersuchen wir die Art der der Degeneration des Herzfleisches zu Grunde liegenden Krankheiten und nehmen wir Bezug auf die

Möglichkeit einer Wachsthumszunahme und Neubildung von Muskelmasse, so erhalten wir folgendes Resultat:

1. Das Fettherz, die Fettum- und Durchwachsung geht mit einfacher Atrophie und Schwund der Fasern einher, eine eigentliche fettige Degeneration und ein Zerfall der Fasern ist nur in beschränktem Maasse nachweisbar. Eine Zunahme der Muskelsubstanz in der genannten Art wird durch die Krankheit in keiner Weise verhindert.

2. Die Atrophie, in Folge von Ernährungsstörungen, Anämie und Chlorose hat Veränderungen zur Folge, welche auf diätetischem und medicamentösem Wege zweifellos gehoben werden können, und nur wo marastische Zustände und die Einflüsse unheilbarer consumirender Erkrankungen sich fühlbar machen, kann dem Umsichgreifen der Atrophie, des fettigen Zerfalls der Muskelfasern oder speciellen Degenerationsarten überhaupt keine Schranke mehr gezogen werden.

3. Wo Compensationsstörungen bei Klappenfehlern oder anderweitiger Beschädigung des Circulationsapparates eingetreten, ist es meist in Folge des zu hohen intracordialen Drucks auf die Herzwand und der steigenden Abnahme der Arterialisation des Blutes zum Schwund der Muskelsubstanz unter Atrophie und fettiger Degeneration der Fasern gekommen. Wo eine ausreichende Compensation besteht, können wir voraussetzen, dass auch die Muskelmasse des Herzens sich normal verhält. Sectionen, welche nach längerer oder kürzerer Krankheit oder selbst nach plötzlichem Tode durch Herzlähmung chronisch verlaufende Entzündungs- und Entartungsprocesse im Herzfleisch aufweisen, sind nicht beweiskräftig, da solche Kranke meist längere Zeit nicht mehr im Besitze ihrer vollen Compensation waren, wenn die Compensationsstörung auch nicht durch allarmirende Erscheinungen auftrat. Beweiskräftig sind hier nur Sectionen von Kranken, welche im vollen Besitze der Compensation zufällig in Folge eines Traumas u.s.w. gestorben sind (Lewy). Die Möglichkeit der Wiederherstellung einer auf Jahre hinaus ausreichenden neuen compensatorischen Hypertrophie, trotz vorausgegangener und bestehender Degeneration im Muskel, ist ausser Frage gestellt.

4. Auch in Fällen von Myocarditis, in welchen sich die Entzündung von Peri- und Endocardium auf die Muskelsubstanz fortgesetzt hat, sind die degenerativen Vorgänge nicht verschieden von

1) Lewy o. a. O. S. 127.

der Atrophie, dem fettigen und körnigen Zerfall der Muskelfaser, und wo die Entzündung zur Abheilung kam, ist die Bindegewebsschwiele an die Stelle des zerfallenen Muskelgewebes getreten. Wachsthumszunahme und Neubildung von Muskelsubstanz können in solchen Fällen die Beschädigung in der Art ausgleichen, dass eine Insufficienz des Herzens während des Lebens vollkommen vermisst werden kann und die vorhandenen Veränderungen im Herzmuskel nur zufällig bei der Section entdeckt werden, nachdem der Kranke an einer anderen Krankheit zu Grunde gegangen war.

Es bleibt uns somit nur noch eine Krankheit übrig, welche mit ausgebreiteten Degenerationsvorgängen einhergeht,

5. Die von Sclerose der Kranzarterien abhängige Erkrankung des Herzmuskels.

Aber auch bei dieser Krankheit werden wir unterscheiden müssen jene Form mit langsamem Verlauf und oft jahrelangem Stillstand von der unter acuten stürmischen Erscheinungen sich entwickelnden und rasch zum Ende führenden. Hier sind die in rascher Folge im Muskelgewebe gesetzten Veränderungen, die entzündlichen und Degenerationsvorgänge, der hämorrhagische Infarct, die Erweichung, Myomalacie und das Herzaneurysma derart, dass an eine diätetisch-mechanische Behandlung nicht mehr gedacht werden kann und auch die medicamentöse kaum mehr als einen symptomatischen oder palliativen Erfolg verspricht.

Ganz verschieden von dieser acut verlaufenden verhält sich dagegen die chronische Form, in welcher die durch die allmähliche Sclerose bedingte Stenosirung und Obliteration eines Theiles der Gefässe durch die Eweiterung collateraler Aeste ausgeglichen wird und die myocarditischen Herde durch Ersatz der untergegangenen Muskelsubstanz durch Bindegewebe unter Schwielenbildung zur Heilung kommen. In solchen Fällen können sich die collateralen Aeste ganz ausserordentlich erweitern und durch Hypertrophie und Hyperplasie von Muskelfasern eine vollkommene Compensation eintreten, so dass die Krankheit erst bei der Section erkannt wird, nachdem der Tod durch irgend eine intercurrente Krankheit erfolgt war.

Nach Prüfung dieser Thatsachen haben wir in den vorliegenden Herzmuskelerkrankungen mit Ausnahme der unter der Sclerose der Coronararterien acut verlaufenden Fällen nur wenige und engbegrenzte Degenerations-Vorgänge in der Muskelsubstanz des Herzens vor uns, so dass man weder berechtigt ist von Degenerationsvorgängen aller Art zu sprechen, noch eine temporäre Steigerung der Herzarbeit und dadurch bedingte Er-

höhung der Ernährung des Herzmuskels durch dieselbe verhindert wird.

Endlich könnte es hier noch in Frage kommen, ob die Compensation bei einer Beschädigung des Circulationsapparates nicht durch reflectorische Selbstregulirung allein erfolgt, das heisst, durch den innerhalb des Organismus gebildeten Reiz, der ohne unser Zuthun das bestreffende Organ in directem Verhältniss zu den Bedürfnissen der Körperökonomie zu schwächerer oder stärkerer Thätigkeit antreibt.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass in vielen, vielleicht in den meisten Fällen, wie bei Klappenfehlern nach Ablauf der endocarditischen Processe ein compensatorischer Ausgleich ohne unser Zuthun erfolgt, aber ebenso sicher ist es auch, dass in einer Reihe von anderen Fällen diese Compensation sich in nicht genügender Weise ausbildet, und wo eine allmähliche Schwächung einer bestandenen, in Folge von Ernährungsstörungen der verschiedensten Art, übermässiger Fettbildung, Stauungsdruck u. s. w. eintritt, durch eine solche reflectorische Selbstregulirung eine auf längere Zeit ausreichende Herzkraft nicht mehr hergestellt wird. Es tritt wohl manchmal eine spontane Besserung der Circulationsstörungen auf kurze Zeit ein, dann brechen aber alsbald neue grössere Störungen herein, und dieser Wechsel kann sich öfters wiederholen, wobei nur die Intervalle des Ausgleichs immer kürzer werden, bis der Tod eintritt. Ich habe diesen durch Selbstregulirung eintretenden compensatorischen Ausgleich nur zu häufig an Kranken und insbesondere an einem mir sehr nahe gehenden Falle beobachtet. Die Befürchtung, dass ich bei meinem ersten therapeutischen Versuche, eine verlorene Compensation wieder herzustellen, es mit einem ähnlichen Vorgang, einem durch Selbstregulirung spontan eintretenden, aber meist rasch wieder vorübergehenden Zustand zu thun hätte, veranlasste mich auch, wie ich in der Vorrede meines Handbuches der allgemeinen Therapie der Kreislaufsstörungen hervorhob, die Veröffentlichung dieses Versuches auf über neun Jahre hinauszuschieben, bis ich den unwiderleglichen Beweis durch die Zeit geliefert in Händen hatte, dass es sich in demselben nicht um eine sogenannte spontane, durch Selbstregulirung des Herzens entstandene Besserung mehr handeln konnte, sondern ein dauernder Ausgleich im Circulationsapparate, eine wirklich erreichte vollständige Compensation eingetreten war.

Bedingungen für die Herstellung einer compensatorischen Hypertrophie.

Die Möglichkeit einer Wiederherstellung oder Förderung einer compensatorischen Hypertrophie des Herzens durch äussere Einflüsse liegt allein in der Abhängigkeit seiner Ernährung von seiner Thätigkeit, die erstere erhöht sich wie bei den Skeletmuskeln durch Steigerung der letzteren. Auch die spontane oder durch Selbstregulirung erfolgende compensatorische Hypertrophie entsteht durch dieselben Ursachen, wenn sich in Folge eines endocarditischen Processes ein Klappenfehler ausgebildet hat.

Anfangs überwindet das Herz unter Zuhilfenahme eines grösseren oder kleineren Theiles seiner Reservekraft die gesteigerte Aufgabe. Nach Ablauf der entzündlichen Processe wird die Ernährung des Herzmuskels wieder eine bessere, es strömen durch die erhöhte Arbeitsleistung grössere Mengen von Nährflüssigkeit demselben zu, die vorhandenen Muskelfasern hypertrophiren, und neue bilden sich aus den zelligen Elementen heraus. Durch diese meist nur langsam sich entwickelnde Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelfasern wird aber die gesammte Herzkraft erhöht und damit dem Herzen die Möglichkeit gegeben, proportional auch von seiner Reservekraft weniger Gebrauch machen zu müssen. Ist genügend Muskelmasse gebildet, so wird ein Zeitpunkt kommen, wo die einem solchen Herzen zu Gebote stehende, gewöhnlich zu verwendende Kraft ausreicht, wenn nur die für das Leben unmittelbar nothwendigen Anforderungen gestellt werden, den Klappenfehler zu compensiren. Werden diese Anforderungen jedoch abermals erhöht, so stellt sich für das Herz wieder jener Zustand ein, in welchem das Herz vor der Compensation sich befunden hat, nämlich das Herz wird wieder genöthigt sein, seine Reservekraft in Anspruch zu nehmen, um verstärkte Contractionen auszuführen und der neuen Aufgabe zu genügen. Damit werden aber auch wieder jene Bedingungen eintreten, welche bereits schon zur Hypertrophie geführt haben und diese erhöhen. Das Herz wird in die Lage kommen, mit der ihm jetzt zu Gebote stehenden Arbeitskraft auch Anforderungen zu genügen, welche grösser sind als jene für das Leben unmittelbar nothwendigen. Es sind das aber Vorgänge der Ernährung, des Wachsthums und der Kräftezunahme, wie wir sie bei der Entstehung einer compensatorischen Hypertrophie klinisch be-

ständig beobachten und wie sie auch an dem durch irgend eine Schädlichkeit, durch Distorsion eines Gelenks u. s. w. überdehnten, geschwächten und atrophischen Muskel sich entwickeln.

Wenn wir nun durch die Geh- und Steigbewegung oder durch Gymnastik dem Herzen eine nur um ein geringes grössere Blutmenge temporär und rhythmisch zufliessen lassen, werden Impulse auf dasselbe ausgelöst, welche unter Spannung, nicht Dehnung, der Herzwand eine stärkere Contraction, gegebenen Falles unter Zuhilfenahme der Reservekraft des Herzens, zur Folge haben. Mit der dadurch auf längere oder kürzere Zeit erhöhten Thätigkeit des Herzens ist aber andererseits ebenso eine erhöhte Nahrungszufuhr und schliesslich eine Wachsthumszunahme und Vermehrung der Muskelelemente gegeben und es wird auch hier wieder ein Zeitpunkt eintreten, in welchem das Herz in der Lage sein wird, die durch die Geh- und Steigbewegung verursachte Arbeitserhöhung mit seiner gewöhnlichen Arbeitskraft ohne Zuhilfenahme der Reservekraft zu ertragen. Diese Vorgänge können wir täglich in vollkommen gesetzmässiger Weise an gymnastisch geübten Skelettmuskeln, welche die ihnen auferlegten Uebungen auch nicht mit ihrer gewöhnlichen, sondern mit der ihnen ebenso eigenen Reservekraft ausführen, wahrnehmen, und die Herzhypertrophie sehen wir bei Menschen und Thieren analog entstehen, wenn die Herzarbeit in richtig abgemessener Weise erhöht wird. Es besteht kein wissenschaftlicher Grund, warum es nicht möglich sein sollte, auf dem angegebenen Wege und unter den selbstverständlich nothwendigen Kautelen auch einen schwachen insufficienten Herzmuskel zu kräftigen und zur Hypertrophie zu bringen. Eine Dehnung oder ein mechanischer Insult wird dadurch so wenig hervorgerufen, wie durch eine richtig angewendete Gymnastik der Skelettmuskeln eine Dehnung dieser, oder durch eine entsprechende Dosirung der Digitalis oder anderer Arzneimittel eine Vergiftung.

Um endgiltig zu entscheiden, ob durch die mechanische Einwirkung auf das Herz, sei es durch die Steigbewegung oder durch Gymnastik, eine Hypertrophie und Hyperplasie eines insufficienten Herzmuskels erzeugt werden kann, muss vor Allem der Versuch dazu gemacht werden, wie bei der Erforschung eines jeden physiologischen Problems. Dieser Versuch ist aber zuerst von mir in dem erwähnten Falle und später von Anderen und von den Aerzten in den Terraincurorten mit zahlreichen positiven Resultaten gemacht und die Frage ganz entschieden im bejahenden Sinne beantwordet worden.

Kraftabnahme des Herzmuskels bei Beschädigungen im Circulationsapparat. Compensationsstörungen bei Herzfehlern.

In der vorausgehenden Betrachtung haben wir weniger auf die Beschädigung des Klappenapparates unter Abnahme der Herzkraft und auf die Beeinträchtigung des Kreislaufes durch dieselbe Rücksicht genommen, noch untersucht, wie weit die mechanische Behandlung durch sie beeinflusst oder unmöglich gemacht werde.

Die Kraftabnahme des Herzmuskels bei Klappenfehlern, die ungenügende, noch nicht vollständig eingetretene oder abgeschwächte Compensation muss aber direct der mechanischen Behandlung unterstellt werden; wir werden daher das Verhältniss der verschiedenen Klappenfehler und die durch sie bedingten Störungen im Kreislauf in Bezug auf mechanische Behandlung einer eingehenden kritischen Untersuchung unterwerfen müssen.

Aus den Berechnungen Lewy's[1]) geht ferner hervor, dass für sämmtliche Herzfehler bei einem bedeutenderen Grade der Stenose oder Infficienz die zur Compensation erforderliche Mehrarbeit ausserordentlich hoch ansteigt. Für jeden Klappenfehler wird daher eine Grenze sein, oberhalb welcher eine Compensation unmöglich wird. Rechnet man für diese Grenze etwa, dass die 6fache Arbeit geleistet werde, so zeigt sich hierin, dass die Stenosen eine weit geringere Mehrarbeit verursachen, als die Insufficienzen, und die Beschädigungen würden sich in prognostischer Reihenfolge von den günstigeren Fällen zu den weniger günstigen fortschreitend in folgender Weise ordnen: 1. Aortenstenose, 2. Mitralstenose, 3. Mitralinsufficienz, 4. Aorteninsufficienz.

Der mathematischen Berechnung gegenüber stehen nun die anatomischen Veränderungen der Ostien und Klappen, sowie die Möglichkeit der Beeinflussung des geschädigten Herzens auf mechanischem Wege. Dadurch aber erscheinen in Wirklichkeit die Insufficienzen weniger schwerwiegend als die Stenosen. Auch Lewy berücksichtigt diese Verhältnisse vollständig. Nehmen wir nach ihm eine Stenose an, die daraus hervorgeht, dass die Bänder zwei Klappensegel miteinander verwachsen, so bedeutet dies schon einen Verschluss von etwa der Hälfte der Klappe; kommen dazu noch, wie das fast regelmässig der Fall ist, secundäre Auflagerungen, so wird die Verengerung durch dieselben

1) B. Lewy a. a. O. S. 124.

noch weiterhin verstärkt. Wenn dagegen zwei benachbarte Klappenränder in Folge vorausgegangener entzündlicher Veränderungen beim Klappenschlusse sich nicht mehr berühren, so stellt der dadurch offen gebliebene Schlitz einen verhältnissmässig kleinen Defect dar. Dieser Defect wird aber sogar verringert durch jene Auflagerungen, Verdickungen u. s. w., die ständigen Begleiterscheinungen der Entzündung, welche an den Ostien die Stenose vermehren.

Ziehen wir in unsere Betrachtung noch die diätetisch-mechanische Behandlung, so ist ein Erfolg weiterhin nur in jenen Fällen absehbar, in welchen eine vollständige Compensation der Beschädigung durch die Natur überhaupt erreichbar ist und die von uns in Anwendung gezogenen Mittel den Ausgleich selbst allseitig fördern.

Das ist aber nur der Fall bei der Insufficienz der Klappen, insbesondere des linken Herzens, mit welcher wir am meisten zu rechnen haben. Die durch die mechanische Behandlung energischer, aber auch in rascherer Folge sich vollziehenden Herzcontractionen lassen hier eine vollständige Entleerung des Ventrikels erreichen, während bei einer Stenose der Ostien der Blutabfluss längere Zeit in Anspruch nimmt und eine Beschleunigung der Contractionen geradezu die Entleerung verzögert und das Blut hinter der verengten Stelle noch mehr aufstaut. Diese Stauung erhält aber noch eine erhebliche Vergrösserung dadurch, dass durch die Mittel, welche kräftigere und beschleunigtere Herzcontractionen auslösen, durch körperliche Bewegung, durch Geh- und Steigbewegungen und durch Gymnastik der Blutzufluss zum Herzen vermehrt wird.

Eine mechanisch-gymnastische Behandlung einer auch nur einigermaassen bedeutenden Stenose des linken venösen Ostiums wird dadurch meist undurchführbar, aber auch bei Stenose des linken Ostium arteriosum oder der Lungenarterienbahn wird die grösste Vorsicht in der Zutheilung einer erhöhten Herzarbeit zu beobachten sein. Damit ist aber keineswegs noch die Vorschrift zur Beobachtung absoluter Ruhe gegeben, die hier wie überall nur noch eine raschere Abschwächung der Herzkraft zur Folge haben würde. Im Gegentheile, auch diese Kranken müssen zur Erhaltung der noch vorhandenen Compensation zu leichteren Spaziergängen in der Ebene, zu mässigen Steigungen und Ausführung zweckmässiger, nicht ermüdender und anstrengender gymnastischer Uebungen angehalten werden, nur muss noch mehr als bei anderen Herzerkrankungen das Eintreten jeder dyspnoischen Erregung, die hier ungleich rascher stattfindet, sorgfältig vermieden werden. Ist eine wirk-

liche Compensationsstörung eingetreten, so kann man hier wohl nur mehr den Versuch mit einer medicamentösen Behandlung machen. Die Prognose wird immer eine sehr ungünstige sein.

Dagegen werden alle diese Fälle, wo die Compensation sich noch erhalten hat, durch eine strenge und umsichtig durchgeführte diätetische Behandlung günstig beeinflusst und die Unterhaltung und Kräftigung der Compensation wesentlich gefördert. Auch wo dieselbe bereits Schaden gelitten und Hydrops eingetreten, wird die medicamentöse Behandlung durch die diätetische, durch Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper und der Ernährung, noch erfolgreich unterstützt.

Das eigentliche Object für die diätetisch-mechanische Behandlung aus der Gruppe der Herzfehler bildet

die Insufficienz der Klappen des linken Ventrikels,

sowohl die Erhaltung der bereits eingetretenen Compensation, als auch die Störungen derselben.

Es wäre ein gefährlicher Irrthum, wenn man glauben wollte, dass ein Kranker mit gut compensirtem Klappenfehler in seinem diätetischen und übrigen körperlichen Verhalten, wenn er nur eine gewisse Schonung seines Kräftezustandes und seiner Kreislaufverhältnisse beobachtet, keiner besonderen Vorschriften mehr bedürfte. Eine nur zu baldige Abnahme des compensatorischen Ausgleiches in seinem Circulationsapparate wäre die unmittelbare Folge einer solchen Annahme. Sowohl in seiner Diät wie in seiner körperlichen Thätigkeit hat er eine, wenn auch kleine Zahl von Vorschriften, wie ich sie in meinem Aufsatze über die diätetisch-mechanische Behandlung der Kreislaufsstörung (Sonderabdruck aus den Therapeutischen Monatsheften, 1887, S. 12), angegeben, gewissenhaft zu beobachten.

Für die Compensation der Insufficienz durch die diätetisch-mechanische Behandlung bietet die Schlussunfähigkeit der Mitralklappe durchweg günstigere Verhältnisse als jene der Aortenklappen. Schon Leyden[1]) hat wiederholt der Mitralinsufficienz eine günstigere Prognose zugesprochen, als der Schlussunfähigkeit der Aortenklappen, und die mathematischen Berechnungen von Lewy haben zum gleichen Ergebniss geführt.

Die Mitralinsufficienz erfordert bei gleichem Grade des Defects und der Grösse der Rückstauung des Blutes nur etwa $^{3}/_{5}$ der Arbeit von jener, welche durch die Aorteninsufficienz nothwendig wird.

1) Leyden, Ueber die Prognose der Herzkrankheiten. Berlin 1889.

Ferner ist bei der Mitralinsufficienz die Dilatation des Herzens geringer als bei der Aorteninsufficienz, während eine Dilatation des Arteriensystems gar nicht zur Ausbildung kommt.

Endlich zeigt sich der Puls bei der Mitralinsufficienz unter Abnahme des arteriellen Druckes verhältnissmässig doch immer nur wenig in seiner Form beeinträchtigt oder lässt dieselbe unverändert erkennen, im Gegensatze zur Schlussunfähigkeit der Aortenklappen, bei welcher der verstärkte Druck der Kammersystole und der mehr oder weniger beträchtliche Rückfluss des Blutes während der Diastole die Pulscurve in auffallendster Weise verändert.

Auch die Capillarströmung leidet unter den grossen Druckschwankungen zwischen Systole und Diastole bei der Aorteninsufficienz. In der Ventrikeldiastole wird eine gegen die Norm verringerte Blutmenge durch die Capillaren strömen, während die systolische Menge zunächst unverändert bleibt. Schliesslich wird aber auch der Druck in den Venen beeinflusst und zur Entstehung eines centripetalen Venenpulses, am deutlichsten bei einem arteriellen Minimaldruck = 0, Veranlassung gegeben.

Was die Compensationsstörungen selbst und ihre Behandlung betrifft, so wird man hier vor Allem einen Zeitpunkt fixiren müssen, wann wir eine Compensationsstörung als eingetreten zu erachten haben und dann bis zu welchem Grade dieser noch eine diätetisch-mechanische Behandlung angezeigt oder durchführbar erscheint.

Den **Eintritt einer Compensationsstörung** werden wir aber nun schon annehmen müssen, wenn sich die ersten Zeichen der Insufficienz des Herzmuskels und der Behinderung des Kreislaufes geltend machen. Wir haben bei der Insufficienz der Mitralis bereits eine Compensationsstörung vor uns, sobald der rechte Ventrikel sich dilatirt zeigt, und eine gleiche bei der Schlussunfähigkeit der Aortenklappen, wenn eine Hypertrophie des rechten Ventrikels durch Verstärkung des zweiten Pulmonaltones nachweisbar ist. In beiden Fällen kann der Ventrikel das Blut nicht mehr genügend bewältigen. Es tritt Stauung in den rückwärts gelegenen Gefässbezirken ein, Ueberfüllung der Lungen und des rechten Herzens mit Blut und Mehrarbeit dieses, jedoch ohne den Effect, dass dadurch mehr Blut in die Aorta gelangt. Die durch die Dilatation und Hypertrophie geschaffenen grösseren Raumverhältnisse und die gesteigerte Arbeitskraft des rechten Herzens werden nur darauf verwendet, das sich immer mehr rückstauende venöse Blut aufzunehmen und fortzuschaffen. Eine compensatorische

Unterstützung erhält der linke Ventrikel dadurch nicht. Alle übrigen an Schwere zunehmenden Erscheinungen müssen wir als consecutive auffassen, die unter den Zeichen hochgradiger Circulations- und Respirationsstörungen, Albuminurie und Hydrops den vollständigen Untergang der Compensation erkennen lassen.

Schon bei der ersten Veröffentlichung meiner hierher bezüglichen Arbeiten habe ich nur die **ersten Stadien einer Compensationsstörung** als einer diätetisch-mechanischen Behandlung zugängig und ihre vollständige Rückbildung für erreichbar erklärt. Ich bezeichnete diese Stadien als ungenügende, abgeschwächte oder noch nicht vollständig eingetretene Compensation, je nach den Ursachen, welchen die Störung entstammt war. Hierin ist auch der von Lewy als relative Compensation bezeichnete Zustand des Circulationsapparates einbegriffen, bei welchem der Herzfehler für den Kreislauf, nicht aber für die Ernährung des Körpers compensirt ist.

Das gemeinsam Charakteristische in diesen Fällen ist, dass der Herzfehler zwar noch so weit compensirt ist, dass die bereits schon stark herabgesetzte Blutmenge im Arteriensystem noch in der Ruhe ausreicht für die Ernährung des Körpers und des Herzens, das Herz selbst aber keiner auch nur einigermaassen grösseren Anstrengung sich unterziehen kann, noch Reservekräfte aufzuspeichern vermag; eine grössere bezw. zu grosse Inanspruchnahme der Herzkraft kann aber schon durch die gewöhnlichen Tages- oder Berufsarbeiten herbeigeführt werden. Allmähliche Dilatation des Herzens, Zunahme der Ungleichheit in der Blutvertheilung, der schon vorherbestehenden Cyanose und dyspnoischen Erregungen, mehr oder weniger hohe Belastung der Nieren durch Stauung in den grossen Venenstämmen, vorübergehende oder länger andauernde, jedoch meist geringgradige Albuminurie sind die weiteren Folgen. Dabei ist das Herz ein sonst im Allgemeinen gesunder Muskel, dessen Ernährung zwar herabgesetzt, aber durch methodisch geübte Erhöhung seiner Leistung, durch Gymnastik, zu heben ist, und der zu Volumenzunahme und Vermehrung seiner Muskelelemente gebracht werden kann wie die übrigen Muskeln des Körpers. Wo die Compensation vollständig aufgehoben ist, der Herzmuskel selbst in der Ruhe den Kreislauf nicht mehr ausreichend zu unterhalten vermag, wird auch eine mechanisch-gymnastische Behandlung nicht mehr günstig eingreifen können.

So leicht diese Fälle theoretisch auseinander zu halten sind, so schwierig kann es indes im einzelnen Falle sein, die Grenze, bis zu

welcher diese Behandlung noch auf Erfolg zu rechnen hat, richtig zu ziehen. Nach den mir zu Gebote stehenden Erfahrungen möchte ich feststellen, dass die Grenzen überschritten sind, d. h. eine mechanische Behandlung nicht mehr auf Erfolg rechnen kann, wenn ausgebreitetere Oedeme entstanden sind, der Harn stark eiweisshaltig ist und die Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung über — 50 % beträgt und durch Reduction der Flüssigkeitsaufnahme keine Abnahme, sondern selbst noch eine Erhöhung erfährt. (Vergl. unten Prognose und Contraindicationen.) Ein Zeichen ungünstiger Vorbedeutung ist es auch, wenn der Herzmuskel auf motorische Impulse durch körperliche Anstrengungen, namentlich durch Geh- und Steigbewegung, Treppensteigen nicht mehr reagirt, der Puls nicht frequenter und kräftiger, sondern fadenförmig und überfrequent, sowie arhythmisch wird und statt stark oder wenigstens deutlich fühlbaren Herzklopfens nur dyspnoische Erregung, Beklemmung und Athmungsbeschwerden auftreten. Es sind das aber zumeist Erscheinungen, nach welchen wir die Diagnose auf das Nichtmehrbestehen einer Compensation eines Klappenfehlers stellen müssen. Fälle dieser Art verlangen im Gegensatz zu jenen der ersten Kategorie körperliche Ruhe, Erleichterung der Herzarbeit und medicamentöse Behandlung. Die zweite und hauptsächliche Forderung wird aber wesentlich unterstützt durch Verminderung der Blutmenge infolge verminderter Flüssigkeitsaufnahme und erhöhter -Ausscheidung. Werden die Gefässe durch eine geringere Flüssigkeitsaufnahme weniger gefüllt und wo eine stärkere Ansammlung von Flüssigkeit in den Geweben stattgefunden hat, diese zum Abfluss gebracht, so wird der in den Gefässen herrschende Druck und der Widerstand für die arterielle Blutwelle in den Geweben kleiner, die für den Kreislauf erforderliche Herzarbeit geringer. So kann denn auch in Fällen, wo Hydrops bereits eingetreten ist, die medicamentöse Behandlung durch die diätetische wesentlich unterstützt werden.

Combination von Insufficienz und Stenose.

Wo sich eine Insufficienz der Klappen mit einer Stenose der Ostien verbindet, entscheidet über die Behandlung nur eine sorgfältige Untersuchung und Prüfung des speciellen Falles, wie die beiden Herzfehler sich zu einander verhalten, welcher von beiden die Herzthätigkeit am meisten beeinträchtigt und an welchem Ostium eine Verengung sich ausgebildet, d. h. ob dem Ventrikel oder dem Vorhofe die compensatorische Arbeit hauptsächlich zufällt.

Ueberwiegt die Stenose oder befindet sie sich an einem Ostium venosum unter Aufstauung des Blutes in dem hinter demselben gelegenen Vorhofe, so ist eine mechanische Behandlung nur unter grösster Vorsicht einzuleiten, oder erst nach vorausgegangener medicamentöser und Unterstützung dieser durch die diätetische, wenn eine hinreichende Compensation sich wieder hergestellt hat, zur Kräftigung und Erhaltung derselben zu versuchen.

Mechanische Einwirkung der Geh- und Steigbewegung auf das Herz und die Gefässe.

Jede Muskelbewegung, wenn sie mit Circulationsveränderung einhergeht, kann motorische Impulse auf den Herzmuskel auslösen. Vermittelt werden dieselben durch die Inanspruchnahme einer grösseren Menge arteriellen Blutes von dem arbeitenden Muskel, durch das ausgiebigere Abströmen des venösen Blutes aus diesem zum rechten Herzen und durch vasomotorische Erregung. Beim normalen Herzen gehen die meisten dieser Impulse ohne bemerkbare Erscheinungen vorüber, nicht so beim kranken oder geschwächten Herzen, das in der Regel um so lebhafter reagirt, je mehr seine Kraft herabgesetzt ist, und dadurch Veränderungen in der Blutbewegung im Sinne einer erhöhten Inanspruchnahme der Herzkraft um so lebhafter empfindet. Am meisten und am günstigsten beeinflusst wird der Herzmuskel durch die Geh- und Steigbewegung.

Der ausserordentlich günstige Einfluss, welchen die Steigbewegung, speciell das Bergsteigen, auf das Herz ausübt, wurde in der jüngsten Zeit durch eine statistische Arbeit von W. Iwanoff über das Vorkommen der organischen Herzkrankheiten in der Schweiz nach Höhenlagen recht schlagend nachgewiesen. Während man früher der allgemeinen Ansicht war, ohne dass, wie Iwanoff[1]) zeigt, eigentlich statistische Beweise dafür vorlagen, dass die organischen Herzkrankheiten in Gebirgsgegenden, wo die Leute zu beständigem Bergsteigen genöthigt wären, häufiger vorkämen als in der Ebene, ist durch jene Arbeit, die auf 25,500 Todesfälle von organischen Herzkrankheiten sich stützt, ermittelt worden, dass das Verhältniss geradezu das umgekehrte ist und die organischen Herzkrankheiten in der Ebene weitaus zahlreicher zur Ausbildung kommen als auf den Bergen. Auf 100,000 Lebende berechnet trifft eine Sterblichkeit auf die

1) Dr. med. N. Iwanoff, Das Vorkommen der organischen Herzkrankheiten in der Schweiz nach Höhenlagen. Nebst einem Beitrag von Prof. Dr. A. Vogt. Bern 1890.

1. Höhenstufe	(200— 400 M. über dem Meere)	von	**102**
2. "	(400— 700 " " " ")	"	**92**
3. "	(700—1200 " " " ")	"	**82**
4. "	(1200 u. mehr " " " ")	"	**47**

Fälle von organischen Herzkrankheiten. Auch Prof. A. Vogt zeigt in einem Beitrage zu dieser Arbeit, dass auch unter den in der Ebene angesiedelten Handwerkern, sowie bei jenen auf den Bergen wohnenden, Uhrmacher, Maschinensticker u. s. w., die organischen Herzkrankheiten am meisten überwiegen, deren Beschäftigung eine zumeist sitzende Lebensweise bedingt und mit der geringsten Muskelarbeit bezw. ohne Bergsteigen verbunden ist. In Betreff weiterer Einzelheiten müssen wir auf die interessante Arbeit selbst verweisen.

a) Auf das Herz und seine Ernährung.

Eine Steigerung der Functionsthätigkeit des Herzens, durch welche eine Erhöhung seiner Ernährung möglich ist, liegt in der Auslösung zweckmässiger vermehrter und verstärkter Herzcontractionen, welche durch die verschiedensten Ursachen herbeigeführt werden können. Es ist demnach die Erregung ausgiebiger und zahlreicher Contractionen des Herzmuskels bis an die Grenze der sonst so gefürchteten Herzpalpitationen das Mittel, durch welches wir eine Kräftigung desselben erzielen können, und das bisher noch von Niemand, weder von älteren Autoren vor Stokes, noch von diesem in bewusster und klarer Absicht aufgestellt worden ist.[1]) Eingang in die Lehre von den Herzkrankheiten und in die ärztliche Praxis haben seine Maassnahmen vor meinen Arbeiten nicht gefunden.[2])

Wie empfindlich das Herz auf Bewegungen beim Gehen reagirt, haben schon E. H. und E. Weber nachgewiesen. Beide fanden, dass bei anhaltendem schnellen Gehen die Herzschläge mit den Schritten

1) W. Stokes, Die Krankheiten des Herzens und der Aorta. Deutsch von Lindwurm. Würzburg 1855. Stockes glaubt, dass die Wirkung der Fusspartien eine zweifache sei, indem sie nicht nur die Energie und Ausbildung der Muskeln befördere, sondern auch durch Vermehrung der Hautthätigkeit eine grosse Quantität von den öligen Bestandtheilen des Körpers beseitigen helfe.

2) Bamberger, Lehrb. d. Krankh. d. Herzens. Wien 1857. — v. Dusch, Lehrbuch der Herzkrankheiten. Leipzig 1868. S. 116, 117, 259. — Niemeyer, Lehrb. d. spec. Path. u. Ther. Bd. I. II. Aufl. Berlin 1884. — C. F. Kunze, Comp. der prakt. Med. 8. Aufl. Stuttgart 1884. — A. Strümpell, Lehrb. d. spec. Path. u. Ther. Bd. I. Leipzig, Vogel 1883. — v. Ziemssen's Handb. Bd. VI. Leipzig 1879.

synchron werden. Sie suchten diese Thatsache daraus zu erklären, dass die rhythmischen Contractionen der beim Gehen thätigen Muskeln der unteren Extremitäten einen periodischen Druck auf das Blut ihrer Venen ausüben, periodisch grössere Mengen desselben dem Herzen zupumpen und dieses seine Thätigkeit dem Rhythmus der beschleunigten Zufuhr anpasst. Ich habe wiederholt Gelegenheit gehabt, diese Beobachtung bei Versuchen, die mit vielfacher Abwechslung ausgeführt wurden, zu bestätigen. Die nun beim Menschen während einer länger fortgesetzten Steigbewegung zur Beobachtung kommenden Erscheinungen, von welchen eine gesteigerte Ernährung des Herzmuskels und Bildung von Muskelsubstanz abhängig gemacht werden muss, sind folgende:

1. Eine lang andauernde Erweiterung der Arterien und damit auch der Kranzgefässe des Herzens als arbeitenden Muskels durch die Steigbewegung, zum Theil unter Erhöhung des Blutdrucks, wodurch eine **gleich lang erhöhte Zufuhr von Nährmaterial** gegeben ist.

2. Eine Auslösung kräftiger Herzcontractionen, eine erhöhte Arbeit des Herzmuskels oder Gymnastik desselben, von welcher Aufnahme und Umsatz des circulirenden Eiweisses in Organeiweiss in der Mukelfaser und den zelligen Elementen selbst und die Neubildung jener allein abhängt.

Wir sind somit im Stande, durch die Resultate der Geh- und Steigbewegung jene Bedingungen herzustellen, von welchen die Ernährungsvorgänge eines Muskels — und als solchen müssen wir auch den Herzmuskel ansehen — abhängig sind. Unter dieser mechanischen Beeinflussung des Herzmuskels wird die Ernährung nach dem jeweiligen Zustand des Herzens und des Gesammtorganismus sich zu richten haben und je nach überwiegender Fettbildung und abnehmender Muskelsubstanz oder bereits vorgeschrittener Abnahme sowohl des Fett- wie des Eiweissbestandes gemäss den Grundsätze anzuordnen und zu regeln sein, welche wir im vorhergehenden Kapitel hierfür gefunden haben.

Durch Erhöhung der Ernährungsvorgänge in einem Muskel unter der gleichzeitigen Einwirkung der diätetisch-mechanischen Behandlung wird der Muskel

1. an Volum zunehmen, seine Muskelelemente werden zahlreicher, und in ihren Wachsthumsverhältnissen, in ihrem Längen- und Dickendurchmesser vergrössert, es kommt zu Hypertrophie und Hyperplasie desselben, wie wir bereis ausgeführt haben;

2. in Folge dieser Volumszunahme der Muskelmasse wird die

Kraftleistung des Herzens erhöht und diese beruht in der Energie und Ausdauer seiner Contractionen.

Diese biologischen Gesetze haben nicht nur für die Skelettmuskeln, sondern auch für den Herzmuskel Geltung, und wir erhalten dadurch

1. die wieder dem normalen Herzen zugehörige leistungsfähige Muskelmasse, oder wo diese nicht ausreicht, die compensatorische Hypertrophie, und

2. durch die gesteigerte Energie der Herzcontractionen die erhöhte Herzkraft, die Rückbildung der ausgedehnten Ventrikelwände in Folge des der Herzkraft improportionalen intracordialen Blutdrucks oder der Stauungsdilatation.

Dieses Ergebniss ist für die mechanische Behandlung der Herzmuskelerkrankungen von allergrösster Bedeutung, sein Nachweis durch die physikalische Untersuchung des zu behandelnden und behandelten Objectes, durch die Zunahme der Leistungsfähigkeit seines Herzens und der gesammten Leistungsfähigkeit seines Organismus, sowie durch die subjectiven Erscheinungen ein leicht führbarer.

Unter dem Einflusse der Geh- und Steigbewegungen in Verbindung mit der dem einzelnen Falle angepassten Nahrung beobachten wir an dem Kranken

1. eine Abnahme der Herzdämpfung und zwar oft in ganz bedeutendem Maasse, 2—3 Cm. und selbst mehr im Breitendurchmesser des Herzens;

2. eine Verstärkung des Herzstosses;

3. eine Abnahme der auf weite Bezirke hin sichtbaren Undulationsbewegung der oft abnorm ausgedehnten Berührungsfläche der Thoraxwand mit dem stark dilatirten Herzen.

4. Abnahme des übermässigen Herzchoks unter Rückbildung der Stauungsdilatation, sowie der letztgenannten Fläche mit gleichzeitiger Erhöhung der circulatorischen Thätigkeit des Herzens;

5. Erhöhung des Blutdrucks im Arterienpulse, Herabsetzung der Pulsfrequenz;

6. eine erhöhte Füllung des Arterienrohres und normale Ausprägung der Pulscurve am Sphygmographen.

Auf das nicht selten ganz auffallende Missverhältniss zwischen der Stärke des Herzstosses und der geringen Arterienfüllung resp. Arbeitsleistung des Herzens bei Insufficienz seines Muskels selbst ohne Klappenfehler hat Martin aufmerksam gemacht und sie daraus erklärt, dass das durch Stauungsdilatationen vergrösserte Herz auf einer beträchtlich grossen Ausdehnung an der Thoraxwand anliegt

und dieselbe in der Zeit des Ventrikelschlusses stärker erschüttert, während die vorhandene Herzkraft nicht genügt, die Kammer vollständig zu entleeren und den Aortendruck auf der normalen Höhe zu erhalten. Ich habe bereits 5 Fälle dieser Art, jedoch alle mit Insufficienz der Mitralis zu beobachten Gelegenheit gehabt, und in denselben eine mehr oder weniger beträchtliche Rückbildung der Stauungsdilatation unter proportionaler Verkleinerung der Ausbreitung der Berührungsfläche des Herzens mit der Thoraxwand constatiren können.

Am ausführlichsten habe ich einen dieser Fälle in meinen „Zusätzen und Erläuterungen S. 25“ beschrieben. Zwei andere hatte ich Herrn Dr. Mazegger in Meran zu entsprechenden Terraincuren überwiesen, ein vierter wurde von Dr. Rapp in Reichenhall behandelt, und der fünfte von mir selbst in München und Schliersee. In Folge der durch die diätetisch-mechanische Behandlung erzielten Hypertrophie des Herzmuskels und Erhöhung seiner Contractionskraft konnte der Hohlmuskel den auf seiner Innenwand lastenden erhöhten intracordialen Blutdruck allmählich vollständig überwinden und sich dabei schliesslich auf ein Volumen zusammenziehen und dasselbe einhalten, wie es der Beschädigung der Klappe entsprach. Die Vergrösserung des Herzens ging neben der Hypertrophie nicht über die nothwendige compensatorische Dilatation, wie sie durch die bestehende Mitralinsufficienz bedingt ist, hinaus.

Besonders hervorzuheben ist, dass in allen diesen Fällen das Jahre lang hindurch befolgte **entgegengesetzte Heilverfahren,** durch Ruhe, Schonung, nur wenig gestattete Bewegung, die sich auf das nothwendige Gehen beschränkte, vieles Liegen, Aufnahme bedeutender Mengen von Flüssigkeit durch mehrere Monate hindurch eingehaltene Milchdiät, **nie** die geschwächte oder noch nicht eingetretene Compensation, die verschiedene Male zu Stauungsalbuminurie führte, günstig zu beeinflussen vermochte. Die Vorschriften wurden von den Kranken aufs peinlichste befolgt, der Erfolg war aber immer ein vollkommen negativer; die noch vorhandene Compensation schwächte sich langsam immer mehr und mehr ab, und wo der Herzfehler überhaupt noch nicht genügend compensirt war, hatte man vergeblich darauf gewartet. In allen Fällen zeigte sich recht schlagend, dass die Ernährung und Kraftentwicklung des Herzmuskels ganz den gleichen Gesetzen unterworfen ist, wie die der Skelettmuskel, der Uebung und Erhöhung seiner Functionsthätigkeit, und dass Ruhe und Schonung nicht Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelmasse, wohl aber Inanition und Atrophie desselben mit allen ihren gefährlichen Folgen allein hervorzubringen vermögen.

b) Auf die Fettzersetzung.

Der Einfluss der Geh- und Steigbewegungen auf die Fettzersetzung darf gegenwärtig wohl als sichergestellt betrachtet werden. Die Zersetzung des Körperfettes richtet sich, wie schon bei der Ernährung ausführlich dargelegt wurde, ganz und gar nach der Grösse der Muskelarbeit und der eingenommenen fettbildenden Nahrung.

In der Grösse der gebildeten Kraft und Wärme haben wir ein annäherndes Maass für den Umfang der dabei stattfindenden Fettzersetzung. Die Grösse der Kraft, welche bei der Steigbewegung erhalten wird, ergiebt sich aus der Hebung des Körpergewichtes als Kilogrammlast auf eine bestimmte Meterhöhe innerhalb mehrerer Stunden Zeit, während die freiwerdende Wärme sich aus der Menge des verbrauchten Sauerstoffs, so wie der Erhöhung der Körpertemperatur während der Steigbewegung erkennen lässt und vergleichende Schlüsse über die Grösse der Fettzersetzung gestattet.

In einer exacten Arbeit nach Versuchen des Herrn G. Katzenstein hat N. Zuntz[1]) den Stoffverbrauch beim Menschen während der Geh- und Steigbewegung, und zwar sowohl in der Ebene wie in Steigungen von 10—20°, also auch ganz entsprechend der Steigung der Terraincurorte (s. u.) bestimmt. Zur Ausführung der Bewegung diente eine Tretbahn, welche von Zuntz schon zu früheren Versuchen benutzt wurde, und deren Beschreibung und Abbildung in den Landw. Jahrbüchern 1889 S. 7—12 enthalten ist.

Das Wesentlichste an diesen Untersuchungen war der Zuwachs, welchen Sauerstoffverbrauch und Kohlensäurebildung während der verschiedenen Formen des Gehens erleiden und das Verhältniss dieses Zuwachses zur geleisteten Arbeit. Nur ein Theil dieser Arbeit ist ohne Weiteres in mechanischem Maass ausdrückbar, das ist die für Hebung des Körpers aufgewendete. Die Steigarbeit selbst ist das Product aus Hebung und Körpergewicht. Die Mittel der bei der Versuchsperson Ko. erhobenen Werthe sind auf die Minute berechnet folgende:

a) 17 Versuche bei fast horitontalem Gang: Weg = 74,48 Meter, Steigarbeit = 32,27 Kgrm., O-Verbrauch = 763 Ccm., Respirations-Quotient = 0,805;

b) 16 Versuche beim Gehen bergauf: Weg = 67,42 Meter, Steigarbeit = 403,72 Kgrm., O-Verbrauch = 1253,2 Ccm., Resp.-Quot. = 0,799;

c) 4 Versuche bei ruhigem Stehen: O-Verbrauch = 263,75 Ccm., Resp.-Quot. = 0,801;

d) 2 Versuche beim Gehen bergab: Weg = 80,6 Meter, Steigarbeit = — 110,1 Kgrm., O-Verbrauch = 701,0 Ccm., Resp.-Quot. = 0,755.

1) N. Zuntz: Ueber die Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch des Menschen. Nach Versuchen des cand. med. Georg Katzenstein. Arch. f. Physiol. 1889.

Nach Subtraction des Ruhewerthes ergeben sich für die beiden am vollständigsten untersuchten Formen des Gehens folgende Mittelwerthe:

a) 17 Versuche bei fast horizontalem Gange: Weg = 74,48 Meter, Steigarbeit = 32,27 Kgrm., Zuwachs des O-Verbrauches = 499,25 Ccm.

b) 16 Versuche beim Gehen bergauf: Weg 67,42 Meter, Steigarbeit = 403,72 Kgrm., Zuwachs des O-Verbrauches = 989,45 Ccm.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich durch Berechnung, dass für die horizontale Fortbewegung des mit den 3 Kilo wiegenden Kleidern 55,53 Kilo schweren Mannes per Meter Weges 6,08114 Ccm. Sauerstoff verbraucht werden, für die Leistung einer Steigarbeit von 1 Kgrm. 1,4353 Ccm. Dabei ist vorausgesetzt, dass der Charakter der Gehbewegungen beim Bergaufschreiten derselbe bleibt, wie beim horizontalen Gehen.

Um zu prüfen, wie weit die gewonnenen Ergebnisse Anspruch auf allgemeinere Gültigkeit haben, hat Katzenstein ganz analoge Versuche, nur in geringerer Zahl, an mehreren anderen Männern angestellt. Er findet so, dass per Kilo für einen bekleideten Mann an Sauerstoff erforderlich sind:

	für die horizontale Bewegung um 1 Meter	für 1 Kgrm. Steigarbeit
bei Ko.	= 0,1095 Ccm.	= 1,4353 Ccm.
= Kr.	= 0,1682 =	= 1,1871 =
= W.	= 0,1151 =	= 1,2439 =
= Z.	= 0,0858 =	= 1,5038 =

Nach diesen Zahlen schwankt der Sauerstoffverbrauch für die Leistung eines Kilogrammmeters Steigarbeit innerhalb engerer Grenzen, als der für Zurücklegung von einem Meter Weg. Individuen, welche die Horizontalbewegung am wenigsten ökonomisch leisten, vollziehen beim Aufwärtssteigen die Hebung des Körpers scheinbar mit dem geringsten Stoffaufwand; es fallen mit den grössten Werthen der horizontalen Bewegung die kleinsten für die Steigarbeit zusammen.

Die Erklärung hierfür liegt darin, dass beim Gange bergauf die grössere Anforderung zu einer ökonomischeren Verwerthung der Kräfte zwingt; daher ist bei denjenigen Individuen, welche beim horizontalen Gange unnütze Mitbewegungen machten, der Zuwachs an Stoffverbrauch ein geringerer, weil diese Mitbewegungen wegfallen, und der Werth für die Steigarbeit berechnet sich bei ihnen zu niedrig.

Den mechanischen Werth eines verbrauchten Cubikcentimeters Sauerstoff endlich berechnet Zuntz, je nachdem man den Antheil der Eiweisskörper an der Zersetzung innerhalb der zulässigen Grenzen möglichst hoch oder möglichst niedrig schätzt und das Verhältniss von Fett und Kohlehydraten aus dem respiratorischen Quotienten bestimmt, im ersteren Falle zu 1,968 Kgrm., in letzterem zu 1,999 Kgrm. Nach diesen Werthen aber beträgt die factisch geleistete Arbeit im ersten Falle 35,4 Proc., im letzteren 34,85 Proc. der theoretisch möglichen.

Ueber die Grösse der Wärme, welche bei der Muskelarbeit, beziehungsweise der Geh- und Steigarbeit frei wird, erhalten wir Aufschluss durch die ganz ausserordentliche Erhöhung der Temperatur des Körpers, durch welche dieser bis um 1,4° C. über die

Norm erwärmt werden kann. Das Ergebniss der hierher gehörigen Untersuchungen ist bereits oben aufgezeichnet worden, hier will ich noch eine kurze Zusammenstellung der äusseren und inneren Körpertemperaturen mit der Arbeitsleistung, wie sie in den verschiedenen Versuchen gefunden wurde, folgen lassen:

Vers.-Zahl	Meter Höhe erstiegen	Zeit d. Beweg.		Steigarbeit in Kilogramm-Met.	Körpertemperatur in °C.				Zunahme derselben		
					a) Vor dem Versuche		b) während u. nach demselben		Aeussere Temp.		Innere Temp.
		Stund.	Min.		äussere	innere	äussere	innere		Verlust der Abkühlung	
1.	0—21	3	—	0—1134	36,5	37,4	37,0	38,35	0,5	—	0,95
2.	322	4	—	17388	36,5	37,3	37,3	38,2	0,8	—	0,9
3.	a. 322	6 {1	30	17388	36,5	37,3	37,1	38,2	0,6	—	0,9
	b. 263	{2	—	14202	—	—	37,6	38,1	1,1	—	0,8
4.	1078	5	35	58212	36,6	37,35	37,2	38,3	0,6	—	0,95
	a. 322	2	—	17388	36,6	37,35	36,3	37,85	—	0,3	0,5
	b. 406	1	30	21924	—	—	36,0	38,35	—	0,6	1,0
	c. 350	2	5	18900	—	—	37,2	38,3	0,6	—	0,95
	d. —383	—	45	—20682	—	—	36,0	38,2	—	0,6	0,85
	e. —701	2	35	—37858	—	—	37,6	38,75	1,0	—	1,4

Auch die bereits oben (S. 125) erwähnten Versuche von F i c k und W i s l i c e n u s über die Stoffzersetzung bei der Besteigung des Faulhorns dürfen wir hierher rechnen.

Da die Fettzersetzung bei der Muskelarbeit sich aber nicht auf das Fett bestimmmter Bezirke oder Depots beschränkt, sondern die Fettentnahme zur Bildung von Kraft und Wärme überall erfolgt, wo Fettablagerung stattgefunden hat, aus dem subcutanen Zellgewebe der Brust und des Abdomens, wie von den Eingeweiden und vom Herzen, wenn auch nicht in proportionaler Menge, so ist die Arbeitsleistung bei der Geh- und Steigbewegung, soweit sie therapeutisch verwerthet werden kann, vollständig ausreichend, wenn ausserdem die Aufnahme fettbildender Stoffe in der Nahrung beschränkt wird, auch das am und im Herzmuskel abgelagerte Fett zur Zersetzung zu bringen. Dazu kommt noch ausserdem, dass der s i c h e n e r g i s c h e r und in r a s c h e r e r F o l g e c o n t r a h i r e n d e M u s k e l die F e t t - r e s o r p t i o n e b e n s o b e g ü n s t i g t und f ü r d i e F e t t a n l a g e r u n g i n d i s p o n i r t wird, wie jeder arbeitende und hypertrophische Muskel. Experimentelle Belege hierfür sind in den landwirthschaftlichen u. s. w. Instituten, an dem verschiedenen Muskelfleisch vom Mast-, arbeitenden und wildlebenden Thieren so zahlreich und überzeugend zu finden, dass es kaum mehr bedarf, als an dasselbe zu erinnern.

2. Durch Gymnastik.

Von den motorischen Impulsen, welche durch Muskelarbeit eine erhöhte Erregung der Herzthätigkeit auslösen, haben wir bisher nur jene der Geh- und Steigbewegung in Betracht gezogen und ihren Einfluss auf das Herz und den Circulationsapparat allseitig und eingehend studirt. Es eignet sich diese Art der Erregung besser als jede andere, da durch sie eine Einwirkung auf das Herz in zartester wie in kräftigster Weise, nur kurz dauernd oder längere Zeit fortgesetzt, in allen Abstufungen ausgeübt werden kann. Die Geh- und Steigbewegung ist aber eine methodische Gymnastik des grössten Theils der Skelettmuskeln, und zwar im vorzüglichsten Sinne des Wortes, und immer als solche angesehen worden.

Es unterliegt daher wohl keinem Zweifel, dass auch andere Arten der Gymnastik, willkürliche, methodisch erhöhte Arbeitsleistung der Skelettmuskeln, zur Erregung motorischer Impulse auf den Herzmuskel gewählt werden können.

Hierher sind vor allem jene zu rechnen, welche unter dem Namen der Heilgymnastik zusammengefässt werden, und in der Ausführung passiver, activer und Widerstandsbewegungen bestehen. Die Möglichkeit, durch Ausführung bestimmter Muskelbewegungen und Ueberwindung eines gewissen Widerstandes durch eine Muskelgruppe, geeignete Impulse auf das Herz auszuüben und die daraus resultirende Herzerregung therapeutisch zu verwerthen, liegt um so näher, als diese um so leichter eintritt, wenn das Herz erkrankt ist und seine Kraft bereits eine Einbusse erlitten hat. Andererseits kann durch mechanische Eingriffe, passive Bewegungen, Streichungen, Reibungen, Walkungen, Knetungen u. s. w. der verschiedenen Körpertheile die Circulation, namentlich im venösen und Lymph-Apparate gefördert und je nach der Grösse des ausgeübten Reizes auf die Oberfläche des Körpers eine Vermehrung der peripheren Hindernisse im Blutstrom durch Gefässverengerung bei schwachem Reize oder eine Verminderung derselben durch Gefässerweiterung bei starkem hervorgebracht, die Arbeit des linken Ventrikels erhöht oder herabgesetzt werden.

Wenn wir von der Gymnastik therapeutisch Gebrauch machen wollen zur mechanischen Behandlung von Kreislaufsstörungen und Insufficienz des Herzmuskels aus den verschiedenen hierher bezüg-

lichen und des Näheren bereits dargelegten Ursachen, so haben wir wiederum ihre Wirkung

1. auf die Ernährungsvorgänge des ganzen Körpers und auf die des Herzens insbesondere, und

2. auf die Herzerregung und Blutbewegung in Rechnung zu bringen, wie bei unserer Untersuchung über die gleichnamigen Effecte durch die Geh- und Steigbewegung. Wir werden daher auch bei der Anwendung der Gymnastik Rücksicht zu nehmen haben, wie weit wir durch dieselbe Einfluss gewinnen

1. in Bezug auf den Ernährungszustand,
 a) auf Fettbildung, auf gesteigerte Fettverbrennung und Entfettung oder Fettersparniss und Fettansatz, und
 b) auf die Eiweissernährung, Erhöhung des Eiweissbestandes im Blute und Muskelapparate, insbesondere auf die Hypertrophie des Herzmuskels;
2. was die Erregung der Herzthätigkeit und Blutbewegung anbelangt,
 a) auf die Erhöhung der Herzkraft, Ueberwindung des intracordialen Druckes und der Stauungsdilatation;
 b) auf die Erhöhung des arteriellen Druckes und Füllung des arteriellen Systems unter Abnahme der Blutmenge im venösen Apparate und des Stauungsdruckes.

Es ist selbstverständlich, dass wir den Werth der mechanischen Einwirkung der Gymnastik nach der Grösse der nach diesen verschiedenen Richtungen hin nothwendigen Erfolge beurtheilen müssen und darnach die Brauchbarkeit derselben für die einzelnen besonders hervortretenden oder ausschliesslichen Indicationen festzustellen haben.

Von den verschiedenen Arten der methodischen Erhöhung der Functionsthätigkeit der Skelettmuskeln haben wir hierher zu rechnen:

1. die schwedische Heilgymnastik von Ling und Zander;

2. die auf der gleichen Grundlage beruhende sogenannte ärztliche Zimmergymnastik mit und ohne Apparate;

3. die eigentlichen Turnübungen, und endlich

4. die gewöhnliche Erhöhung der Muskelarbeit durch die Bewegung von Arbeitsmaschinen, Holzspalten, anstrengendere Kugelspiele u. s. w.

Die specifische Unterscheidung dieser verschiedenen Methoden von einander ergiebt sich von selbst aus der Grösse der bei ihrer

Anwendung zu leistenden Arbeit und des Kräfteverbrauchs, d. h. aus dem nothwendigen grösseren Blutzufluss zu den arbeitenden Muskeln und dem davon abhängigen motorischen Impulse auf das Herz einerseits, und andererseits aus der Grösse der Verbrennung von Fett und fettbildenden Stoffen. Darnach wird es nicht schwer sein, die einzelnen Methoden von einander abzugrenzen, ihre Indicationen festzustellen oder ihre Anwendung im gegebenen Falle mehr oder weniger oder vollständig auszuschliessen.

a. Heilgymnastik.

α) Schwedische Heilgymnastik.

In Schweden wurde von P. H. Ling der Versuch gemacht, die von ihm ausgebildete Heilgymnastik auch auf die Behandlung der Herzkrankheiten auszudehnen, und auch Dr. Zander stellte sich später in seinem medico-mechanischen Institute zu Stockholm, in welchem die heilgymnastischen Bewegungen durch Maschinen ausgeführt werden, die gleiche Aufgabe.

In Deutschland hat die Oberflächlichkeit und unwissenschaftliche bombastische Behandlung, mit welcher eine Zeit lang die sogenannte schwedische Heilgymnastik von schwedischen Lieutenants und Anderen in die Oeffentlichkeit gebracht wurde, von ärztlicher Seite aus eine wohl nicht verdiente Zurückweisung erfahren und auch den Physiologen Dubois-Reymond zu seiner verurtheilenden Kritik veranlasst. Gegenwärtig ist dieses Vorurtheil, nachdem die Anwendung der Gymnastik auf die Behandlung von Kranken derartigen Unberufenen aus den Händen genommen worden ist, in rascher Abnahme begriffen. Die Bedeutung derselben für die mechanische Behandlung der Herzkrankheiten kann überhaupt nicht in Frage gestellt werden.

Wie bei der Geh- und Steigbewegung ist auch bei der Gymnastik ein bestimmtes Maass für die Grösse der Arbeitsleistung der Skelettmuskeln nothwendig, durch welche ein grösserer oder kleinerer Einfluss auf den Ernährungszustand des Körpers im Allgemeinen und speciell des Herzens und auf die Erregung motorischer Impulse auf das letztere ausgeübt werden soll. Dieses Maass liegt hier in der Zahl und Grösse der Bewegungen, der Grösse der Arbeit oder des Widerstandes, welchen die Muskeln dabei zu überwinden haben. In der schwedischen Heilgymnastik vorzüglich nach

Ling wird die Grösse des Widerstandes bemessen durch die Grösse, der der Bewegung sich entgenstemmenden, nicht immer genau abzuschätzenden Muskelkraft von Seite des Arztes oder des Gymnasten, der die Uebungen leitet, während die Zander'sche Methode diese Bestimmung exacter durch Maschinen, die zum Theil durch Dampf in Bewegung gesetzt werden, zu erreichen sucht und durch die genaue Regulirbarkeit derselben den Vorzug vor jener verdient. An das Princip der Zander'schen Methode anschliessend wurde in neuerer Zeit auch eine Anzahl von einfachen Apparaten construirt, in welchen der Widerstand durch Gewichte, deren Schwere zu heben oder in anderer Weise zu überwinden ist, genau bestimmt oder dosirt werden kann.

In Bezug auf ihren Einfluss auf den Ernährungszustand und die Kräftigung des Herzmuskels und auf die von diesen abhängigen Kreislaufsverhältnisse, werden wir, wie das auch von Ling, Zander u. A. geschehen ist, von den gymnastischen Uebungen zu unterscheiden haben solche, welche bei übermässiger Fettbildung und Fettansatz insbesondere am Herzen, und jene, die bei eigentlicher Insufficienz des Herzmuskels in Folge chronischer Muskelerkrankungen im weitesten Sinne und Klappenfehler in Anwendung zu ziehen sind.

1. Durch Maschinen ausgeführt.
(Heilgymnastik nach Dr. Zander.)

Von den gymnastischen Methoden verdient zweifellos die von Dr. G. Zander angegebene und durch die von ihm construirten Maschinen ausgeführte Methode an erster Stelle genannt zu werden.

Die an die Gymnastik gestellte Aufgabe namentlich in der genauen Abwägung der jeweiligen Arbeitszutheilung und in der gleichmässigen Ausführung der passiven und Widerstandsbewegungen wird durch sie am vollkommensten gelöst. Durch die eigene Art der Ausführung der Gymnastik mittelst Maschinen ist aber ihre Anwendung immerhin eine beschränkte und nur an Orten möglich, an welchen solche Anstalten sich befinden. Ich kann mich daher bei der Beschreibung der Methode und ihrer Ausführung kurz fassen, da hierher bezügliche Ordinationen immer dem Anstaltsarzte überlassen bleiben, und im Einzelnen auf die grössere Arbeit von Nebel „Die Bewegungscur“[1]) verweisen.

1) H. Nebel, Die Bewegungscur mittelst schwedischer Heilgymnastik. Wiesbaden 1889.

Dr. Zander theilt seine Apparate je nach der Kraft, durch welche sie in Bewegung gesetzt werden, in zwei Serien ein,

1. in Apparate, welche durch die Muskelkraft des Kranken selbst in Bewegung gesetzt werden;
2. in solche, bei welchen durch irgend einen Motor, durch eine Dampfmaschine oder einen Gasmotor die Bewegung vermittelt wird.

Nach der Beschaffenheit ihrer physiologischen Wirkung werden sie in drei Abtheilungen getheilt.

I. Apparate für active Bewegungen, d. h. solche, welche die Aufgabe haben, die Muskeln zu üben und zu entwickeln. Diese Abtheilung wird in vier Gruppen eingetheilt.

A. Active Armbewegungen.
B. Active Beinbewegungen.
C. Active Rumpfbewegungen.
D. Balancirbewegungen.

II. Apparate für passive Bewegungen, solche, die ohne Hilfe der Muskeln die Glieder des Körpers bewegen, um deren Kapseln, Sehnen, Bänder und Muskeln zu dehnen, und die nur eine Gruppe umfassen:

E. Die passiven Bewegungen.

III. Apparate für mechanische Einwirkungen, die in vier Gruppen sich zusammenfassen lassen:

F. Erschütterungsbewegungen.
G. Hackbewegungen.
H. Knetbewegungen.
I. Streichungs- und Walkungsbewegungen.

Wenn diese 9 Gruppen auf die beiden erstgenannten Serien vertheilt werden, enthält die erste Serie die Gruppen A, B, C, und die zweite Serie die Gruppen D, E, F, G, H und I. Die besonderen, zu jeder Gruppe gehörenden Apparate werden mit dem Buchstaben der Gruppe, nebst einer Ordnungsnummer, bezeichnet. (Vgl. Nebel a. a. O.)

Von den 58 verschiedenen Bewegungen, welche durch die Zander'schen Apparate ausgeführt werden können, ist eine gewisse Anzahl für die mechanische Behandlung des die Kreislaufsstörungen bedingenden krankhaften Ernährungszustandes, des übermässigen Fettansatzes, der Fettsucht, des verminderten Fettbestandes und der gleichzeitigen Eiweissverarmung, der Magerkeit und der eigentlichen Herzerkrankungen von Zander bestimmt worden.

Für die Ausführung der Steigbewegung, des Bergsteigens, in den Zanderschen Anstalten hat Dr. v. Corval[1]) in Baden-Baden einen Apparat angegeben, der gleichfalls durch Dampf in Bewegung gesetzt werden kann, und Berücksichtigung verdient.

Der Construction lag der Gedanke zu Grunde, eine schiefe Ebene herzustellen, deren Steigungswinkel beliebig verändert werden kann und auf welcher der Kranke aufwärts geht.

Die schiefe Ebene wird durch ein mit Querleisten besetztes endloses Band gebildet, welches um 2 Walzen, eine tiefer und eine höher stehende geschlungen ist und sich beim Umdrehen der ersten Walze in der Richtung nach abwärts bewegt. Die Veränderung des Steigungswinkels wird durch Höher- oder Tieferlegen der oberen Walze erzielt.

Um den Kranken beim Begehen des Apparates zur Hervorbringung der Armbewegungen, wie sie bei der Handhabung des Bergstockes ausgeführt werden, zu veranlassen, sind rechts und links an einer vertikal fest stehenden Stange horizontale Querbalken, Hebel, angebracht, welche ihrerseits wieder mit 2 senkrechten Stangen verbunden sind, die nun von dem Kranken abwechselnd nach abwärts gezogen und durch Federn unter den Hebeln wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückgebracht werden.

Bei der Benutzung des Apparates beginnt man mit der geringsten Steigung und erhöht dieselbe nur allmählich unter sorgfältiger Beachtung der Herzthätigkeit. Ebenso wird man anfangs vielleicht nur die Beine bewegen lassen und die Arme nur zur Erhaltung des Gleichgewichtes benützen, bis man nach und nach auch letztere regelmässig heben und senken lässt. Dabei soll die Athmung im Durchschnitt, wie ich angegeben habe, so regulirt werden, dass je 2 Schritte auf eine Einathmung und ebensoviel auf eine Ausathmung treffen. Die einzelnen Vorschriften müssen indess immer wieder dem gegebenen Falle angepasst werden.

a. Fettsucht.

Die Wahl der Uebungen unterliegt nach Zander im Allgemeinen bei dem muskel- und nervenstarken Geschlechte keinen besonderen Schwierigkeiten. Rechnung zu tragen ist besonders dem Lebensalter und gewissen Prädispositionen bei älteren Herren, namentlich dem Vorhandensein von Hernien, welche Hüftbeugen, Hüftkniebeugen, Beinschliessen, sowie die activen Rumpfbewegungen entweder im Anfange vollständig vermeiden oder nur mit Vorsicht in Anwendung bringen lassen, dagegen Rumpfdrehen und Beckendrehen noch gestatten, da die Bauchpresse durch sie nicht in stärkerem Maasse in Anspruch genommen wird. Sonst wäre nur noch Rücksicht zu nehmen auf Neigung zum Schwindel, Blutandrang nach dem Kopfe u. s. w., wie sie die Anamnese ergiebt. Die Sicherheit des Erfolges hängt von

1) Dr. v. Corval u. Zutt, Ein Bergsteige-Apparat. Therap. Monatsh. 1888. August. S. 373.

der Zahl der activen Bewegungen und der möglichen Ausführung einer consequenten Steigerung der Widerstände ab.

Bei Frauen müssen hauptsächlich die Verhältnisse der Bauchdecken, die Sexualsphäre, Unterleibsleiden, Varicen u. dergl. berücksichtigt werden. Die letzteren würden anstrengende Beinbewegungen verbieten, schwache Fusserschütterungen und zarte, centripetal streichende Massage empfehlenswerth erscheinen lassen. So ist Kniebeugen bequemer als Knie-Hüftbeugen, und dieses wieder leichter als Hüft-Kniestrecken. Kniestrecken wird bei Empfindlichkeit, Congestion, beginnenden Tumoren der Ovarien unangenehm empfunden. Die Contraction der Bauchmuskulatur, welche die Beinbewegung begleitet, verursacht leicht Schmerz, so dass in solchen Fällen es sich empfiehlt, die Kniee nur bis zur halben Höhe strecken zu lassen.

Im Allgemeinen werden bei Fetten Hackungen, Bauchknetung und kreisende Unterleibsstreichung, weil die meist schlaffen Bauchmuskeln die Auftreibung der Gedärme durch Gas begünstigen, gut ertragen und empfunden, ebenso Reitsitzerschütterungen. Dabei ist die Diät in der Regel die von mir angegebene.

Wo Herzschwäche besteht, ist Vorsicht geboten und nach den bei der Behandlung der Herzkrankheiten angegebenen Regeln zu verfahren (Nebel). Als Beispiel mögen die von Nebel angegebenen und von Zander corrigirten Verordnungen dienen:

a) Frl. Z. 16 Jahre alt. Adipositas.

I. Armsenken, Hüftkniebeugen, Rumpfbalanciren. II. Armheben, Hüft-Kniestrecken, kreisende Unterleibsstreichung. III. Rumpfaufrichten langsitzend, Fussbeugen und -strecken, Armwalkung. IV. Beckendrehen passiv oder activ, Fusserschütterung, Brustweitung.

b) Fr. K. 32 Jahre alt, Mutter von 6 Kindern; Adipositas permagna, Herz und Puls normal.

I. Zusammenführen der Arme, Hüftstrecken, Armwalkung. II. Passive Beckendrehung, Fusskreisen, kreisende Unterleibsstreichung. III. Sitzende Lendenwirbelerschütterung, Velocipedtreten, Rumpfrotirung im Quersitz IV. Brustweitung, Fusserschütterung, Rückenstreichung.

c) Herr P., 56 Jahre alt, sehr corpulent, Athembeklemmung.

I. Armwechseldrehen, Beinwalkung, Hüftstrecken. II. Passive Beckendrehung, Fusskreisen, Magengrubenerschütterung. III. Handbeugen und strecken, Hüftkniestrecken, Beckenhebung. IV. Rumpfrotirung im Quersitz, Rückenstreichung, Brustweitung.

Zu diesem Falle bemerkt noch Zander, dass das von Nebel zuerst vorgeschlagene Rumpfbeugen (sitzend) die Beklemmung vermehren, dagegen die Brustweitung zu tiefem Athmen Veranlassung geben würde. Knie-Hüftbeugen, Hüftbeugen, Beinschliessen wären bei älteren Personen

bedenklich, die Bauchdecken würden in stehender Stellung gespannt, was bei muskelschwachen fetten Leuten wegen etwaiger Hernien zu vermeiden wäre. Die Bewegung sei noch dadurch anstrengend, dass das ganze übergrosse Körpergewicht auf dem einen Bein getragen werde. Besser wäre Hüft-Kniestrecken (stehend), dann Beindrehen, Fusskreisen, Kniebeugen, Fussbeugen und -strecken (sämmtlich sitzend), ehe anstrengendere Beinübungen ertragen würden.

b. Magerkeit.

Was die Gewichtszunahme bei bestehender Magerkeit anbelangt, so ist hier in erster Linie auf die bereits eingehend besprochenen Bedingungen für die Erhöhung des Fett- und Eiweissbestandes bei den an solchem verarmten Personen zu verweisen.

Da die Ausführung der Muskelbewegung nur möglich ist durch Fettzersetzung, so ergiebt sich von selbst, dass ein erhöhter Fettansatz durch gymnastische Uebungen, d. h. durch Muskelarbeit nicht erzielt werden kann. Wo sich dennoch ein solcher Erfolg angegeben findet, ist entweder die Richtigkeit der Angabe sehr in Zweifel zu ziehen oder die unter der gymnastischen Behandlung ausgeführte Muskelarbeit war kleiner als jene, welche der Kranke im gewöhnlichen Leben durch seine Berufsthätigkeit zu verrichten hatte, während die Aufnahme von fettbildenden Stoffen erhöht wurde. So allein ist eine Fettersparniss und ein vermehrter Fettansatz durch verminderten Fettverbrauch erklärlich.

Dagegen wird nach denselben Gesetzen der Ernährung eine vermehrte Umbildung von circulirendem Eiweiss durch gymnastische Uebungen, d. h. durch Erhöhung der Muskelarbeit herbeigeführt, und eine Hypertrophie und Hyperplasie der gesammten arbeitenden Muskeln erzielt. Gewichtserhöhung unter der gymnastischen Behandlung ist zumeist in diesem Sinne zu erklären, dürfte aber immer nur kleine meist schwer zu deutende Zahlen ergeben.

Auch hierüber haben wir im diätetischen Theile bei der Ernährung das Nothwendige bereits dargelegt.

c. Herzkrankheiten.

Als die erste und Hauptaufgabe der mechanischen Behandlung der Herzkranken hält Zander nach der Darstellung von Nebel die Circulation in den peripheren Theilen zu fördern, was durch eine Reihe von möglichst schonenden, d. h. in bequemer Ausgangsstellung zu gebenden, anfangs nur passiven, später schwachen activen Bewegungen und durch mechanische Einwirkung geschieht,

welche die peripheren Gefässe abwechselnd comprimiren und freilassen oder mittelst motorischer Reflexe beeinflussen.

Die Dilatation der Gefässe in peripher gelegenen Bezirken ist nach ihm von grosser Wichtigkeit, um dem in seinem Einfluss auf den Flüssigkeits-Umlauf erlahmenden Herzen die Arbeit zu erleichtern durch Herabsetzung der Widerstände in den vom Centralorgane weiter entlegenen Gefässen. Kommt hierzu zweitens Muskelarbeit mittelst schwacher, nur langsam ansteigender activer Bewegungen, so rufe die hier gesetzte functionelle Reizung einen verstärkten Blutzufluss zu den in Thätigkeit befindlichen Organen hervor, während der mechanische Effect der Contraction die Circulation in den Capillaren und Venen beschleunigen müsse. Der stärkere Blutconsum im arbeitenden Muskel liesse gleichsam eine Saugwirkung zustande kommen, welche ein Sinken des Blutdruckes im Aortensystem (in den grossen Arterien?) zur Folge haben müsse, so dass das zu schwache Herz verminderte Widerstände zu überwinden hätte.[1])

Diese Betrachtung Zander's ist nicht richtig, da durch Muskelarbeit, wie schon von mir und andern Autoren (v. Basch) und in neuester Zeit von Maximowitsch und Rieder[2]) in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen wurde, der Blutdruck im Aortensystem während der Muskelarbeit nicht sinkt, sondern ganz erheblich ansteigt.

Diese Blutdruckerhöhung — ermöglicht durch Verengerung der Arterien der Baucheingeweide und geringeren Blutzufluss zu diesen[3]) — würde sogar schliesslich schädigend auf den Herzmuskel zurückwirken, wenn bei zu hohem Ansteigen nicht eine Compensation durch Erweiterung des Arterienrohres, wie ich oben nachgewiesen habe, eintreten würde. Die Möglichkeit einer leichteren Ueberwindung der Widerstände und dadurch Verminderung der Herzarbeit liegt aber vorzüglich in dieser compensatorischen Einrichtung, wobei indess der Blutdruck immer noch über der Norm erhöht bleibt. Ein Sinken des Blutdrucks in der Aorta während einer Muskelarbeit findet überhaupt nicht statt, wenn nicht bei stark gesunkener Herzkraft die schwachen und unvollständigen Herzcontractionen die dem rechten Herzen vermehrt zuströmende Blutmenge nicht mehr bewältigen können. Der beschleunigte leere Puls, die rasch sich entwickelnde Cyanose und Dyspnoë zeigen dann diese Druckabnahme im Aortensystem mit nicht zu verkennender Deutlichkeit sofort an. Die ungleiche Vertheilung des arteriellen Blutes

1) Nebel a. a. O.

2) Maximowitsch und Rieder a. a. O.

3) Vergl. hierzu auch J. Ranke, Die Blutvertheilung u. der Thätigkeitswechsel der Organe. Leipzig 1871.

zwischen den arbeitenden Muskeln und dem vegetativen Apparat bewirkt aber selbstverständlich keine Herabminderung des Druckes im Aortensystem.

In demselben Satze fährt dann Nebel weiter fort, dass das Herz dann (unter starkem Blutconsum im arbeitenden Muskel durch die Saugwirkung desselben), um einem weiteren Sinken des arteriellen Druckes (?) vorzubeugen, in dem Maasse, als sein Ernährungszustand verbessert wird, sich energischer contrahire. Diese energischere Contraction könnte selbstverständlich, wenn sie von einer Verbesserung des Ernährungszustandes abhängig ist, nur im Laufe der Behandlung nach längerer Zeit, nicht aber im Verlaufe oder am Ende einer gymnastischen Uebung sich vollziehen. Bei dem durch Muskelarbeit stärker erregten Herzen ist indess die Möglichkeit einer grösseren Energie seiner Contractionen in der ihm eigenen Reservekraft gegeben.

Als drittes wichtiges Hilfsmittel kommt zur Beförderung der Circulation in den peripheren Theilen und zu den Muskelübungen die Vertiefung der Respiration. Zander hat für jede Bewegung an seinen Apparaten besondere Athemvorschriften ausgearbeitet. Jede active Bewegung habe einen mehr oder weniger anstrengenden Moment. Der erstere entspräche dem Theile der Bewegung, wo das Gewicht gehoben wird, was durch Verkürzung der Muskeln geschieht; der letztere entspräche dem Zurücksinken des Gewichtes in die Ruhelage. Es geschieht durch allmähliche Verlängerung der Muskeln.

Da nun das Athmen selbst einen mehr oder minder anstrengenden Moment habe, so stellt Zander darnach die Vorschrift auf: Der anstrengende Moment[1]) d. h. der Beginn der Bewegung soll mit dem Ausathmen(?), der weniger anstrengende Moment mit dem Einathmen zusammen fallen. Hiervon würden nur die Bewegungen eine Ausnahme machen, bei welchen der Brustkasten während der Zusammenziehung der Muskeln Inspirationsstellung einnimmt, nämlich: Schulterheben, Armsenken und -strecken, Seitwärtsführen der Arme, Rumpfaufrichten (sitzend, langsitzend, stehend) und Nackenspannen. Bei diesen letzteren Bewegungen soll die Einathmung während des anstrengenden Momentes der Bewegung stattfinden, d. h. mit dem Beginne derselben eingeathmet werden; bei allen anderen activen Bewegungen lässt Zander die Einathmung der Bewegung vorausgehen. Dadurch soll die Lungencapacität (?)

1) Nebel a. a. O. S. 44 u. 45.

der Regulator für die Geschwindigkeit werden, mit welcher zu arbeiten ist.

Die Unrichtigkeit dieser Theorie ergibt sich von selbst aus der Wechselbeziehung zwischen Circulation und Respiration bei der Muskelarbeit. Durch die Contraction der Muskeln strömt eine bestimmte Menge venösen Blutes mehr zum rechten Herzen als in der Ruhe, und diese wird wieder um so grösser sein, je mehr Muskeln in Thätigkeit gesetzt werden. Dieses Plus von Blut muss das rechte Herz aufnehmen und entlastet sich durch Austreibung desselben in die Lungen, wobei diese wieder proportional der Erweiterung ihres Blutstrombettes durch Vertiefung der Inspiration ungleich mehr Blut während der Einathmung aufzunehmen im Stande sind, als während der Ausathmung, in welcher die Lungen zusammengezogen und ihr Blutstrombett eingeengt ist. Es kann also während der Inspiration nicht nur das Blut, welches aus den arbeitenden Muskeln mehr zum Herzen strömt, mit Leichtigkeit in die Lungen abfliessen, sondern auch das geringe Plus jener Blutmenge, durch welches der Blutstrom aus den thätigen Inspirationsmuskeln vermehrt wird. Wird also durch absichtliche Exspiration das Lungenblutstrombett eingeengt, so staut sich bei mehr oder weniger energischer Muskelcontraction das Blut in den Lungenarterien auf, das rechte Herz kann sich desselben schwerer entledigen, bleibt daher stärker gefüllt, der intracordiale Druck steigt, und die Kammer wird dilatirt. Die Ueberanstrengung des Herzens ist zum Theil in diesem Umstande begründet.[1]) (Vergl. auch unten über Massage des Herzens). Zu bemerken wäre noch, dass die Arbeitserhöhung durch die Einathmung als ermüdendes Moment selbstverständlich doch nur als zu kleine Grösse kaum in Rechnung gebracht werden kann, da auch die Exspiration, namentlich während der Muskelarbeit meist activ durch die Contraction der Bauchmuskeln und des Zwerchfells oder Fixirung dieser in der Exspirationsstellung erfolgt.

Alle Bewegungen sind natürlich ruhig und gleichmässig auszuführen. Die Bekleidung soll eine lose anliegende sein, die nicht Hüfte und Hals zusammenschnürt, das Athmen und die Bewegung der Arme hindert und die Unterleibsorgane presst, wie Schnürleiber, enge Halsbinden, die Beine umschnürende Strumpfbänder u. s. w. Endlich darf unmittelbar vor der Gymnastik eine grössere Mahlzeit nicht ein-

1) Hierzu besonders auch J. Sommerbrod, Darlegung der Hauptbedingungen für die Ueberanstrengung des Herzens. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 5. 1889.

genommen werden, dagegen ist der Genuss einer Tasse Kaffee, Thee, Milch mit Zwieback oder Butterbrot vor der Gymnastik als unschädlich zu betrachten.

Die gymnastische Behandlung beginnt man nach Zander mit rein passiven Bewegungen und Manipulationen, um dann eine active Arm- oder Beinbewegung nach der andern einzuschieben und erst im späteren Verlaufe der Cur die eine oder andere Rumpfbewegung folgen zu lassen. Zuerst werden schwache Nummern ausgeführt je nach der Individualität, die Steigerung erfolgt langsam unter nothwendigen Ruhepausen; die Athmungsvorschriften sind genauestens zu beobachten. Ein diätetisches Regime, wie ich es angegeben habe, nämlich unter Reduction der Flüssigkeitsaufnahme, wird in vielen Fällen zu empfehlen sein. Der Gebrauch von narcotischen Mitteln, grosse Anstrengungen, Tanzen u. s. w. sind während der Cur zu vermeiden.

Das Fortschreiten der activen Bewegungen von den schwachen zu stärkeren lässt sich dabei annähernd in folgender Scala ordnen:

a) für die Armbewegungen:

1. Arm-Wechseldrehen und Armdrehen (sitzend). 2. Handbeugen und -strecken. 3. Zusammen- und Seitwärtsführen der Arme mit schwachem Widerstande (sitzend). 4. Schulterheben (stehend oder sitzend). 5. Armschleudern (nicht zu schnell, sitzend). 6. Unterarmstrecken und -beugen (sitzend). 7. Armsenken und -beugen (stehend). 8. Armsenken (sitzend). 9. Armheben (stehend oder sitzend). 10. Armheben oder -strecken (stehend).

b) für die Beinbewegungen.

1. Beindrehen (sitzend). 2. Fusskreisen (sitzend). 3. Fussbeugen und -strecken (sitzend). 4. Kniebeugen (sitzend), Beinspreizen (sitzend). 5. Hüft-Kniestrecken (sitzend), Hüftstrecken (liegend). 6. Velocipedtreten (nicht zu rasch, damit nicht Athemnoth eintritt, sitzend). 7. Kniestrecken (sitzend). 8. Beinschliessen (sitzend), Hüftbeugen (sitzend). 9. Hüft-Kniebeugen (stehend).

c) für die Rumpfbewegungen:

1. Rumpfaufrichten (langsitzend, sitzend), Beckendrehen (sitzend). 2. Rumpfaufrichten (stehend). 3. Rumpf seitlich beugen (sitzend). 4. Rumpfvorbeugen (sitzend). 5. Nackenspannen (stehend oder sitzend). 6. Rumpfdrehen (sitzend). 7. Rumpfvorbeugen (liegend).

Von diesen Bewegungen sind bei Herzkranken Rumpfvorbeugen im Sitzen, dann im Liegen, Rumpfaufrichten im Längssitz, Rumpfdrehen und Nackenspannen contraindicirt.

Die passive Beckendrehung ist anfangs nur schwach zu nehmen und darf erst nach erzielter Besserung des Befindens und der

Leistungsfähigkeit mit der entsprechenden activen Bewegung vertauscht werden.

Rumpfbalanciren, vor- oder seitwärts sitzend, würde als Vorbereitung auf die stärker angreifende Rumpfrotirung im Quersitz oder Reitsitz, Rumpfaufrichten, Beckendrehen, Rumpf seitlich beugen anzusehen sein.

Die Beinbewegungen, namentlich Fussbeugen und -strecken, Fusskreisen können anfangs nur passiv gegeben werden.

Von besonderer Bedeutung für die Beeinflussung der Herzthätigkeit sind die Rücken-Erschütterungen; Klopfungen, (grosse Pelotte zwischen die Schulterblätter angesetzt) 1—2 Minuten lang genommen, werden häufig von einer beträchtlichen Herabsetzung der Pulsfrequenz gefolgt. Die Wirkung ist um so grösser, je höher vorher die Beschleunigung war, so von 130 auf 90 Pulsschläge in der Minute (Zander, Heiligenthal, Nebel, Hasebroek). Das Herz, das in den überfrequenten unvollständigen Contractionen nur geringe Blutmengen in die Aorta hinauswarf, gewinnt dadurch wieder Zeit, sich vollständig zu füllen und zu entleeren und die eingetretenen Störungen in der Blutvertheilung wieder mehr auszugleichen. Die beruhigende Wirkung, welche rhythmisch sich gleich bleibende und länger andauernde Erschütterungen auf die Herzthätigkeit ausüben, habe ich selbst wiederholt zu beobachten Gelegenheit gehabt. So berichtete mir eine Dame, dass ihre Herzerregung am günstigsten beeinflusst werde durch das Fahren auf der Eisenbahn oder in einem Wagen auf einer gut gehaltenen Landstrasse, wobei keine brüsken Stösse und Erschütterungen stattfinden.

Die erste Erklärung dieser Thatsachen, welche Murray versucht hat, schliesst eine directe Einwirkung der Hackungen auf den Herzmuskel aus. Im Hinblick auf den Goltz'schen Klopfversuch, — welcher von den Haut- und Visceralnerven aus reflectorisch auf Medulla und Rückenmark und von hier auf die sogenannten Gefässhemmungsnerven wirkend durch Gefässlähmung eine gleichsam innere Verblutung und Herzstillstand zu bewirken vermag —, möchte er annehmen, dass die Hackungen reflectorisch von den sensiblen Hautnerven aus und durch Vermittlung der Medulla auf den Vagus und so auf die Herzaction einwirken könnten.

Zum Gegenstande experimenteller Untersuchungen hat Hasebroek die Hackungen und Erschütterungen gemacht und will dabei gefunden haben, dass unter dem Einflusse der Rücken- und Thoraxerschütterungen durch Hackung, Klopfung etc. eine vorübergehende Verminderung der Kohlensäureausscheidung durch die Lunge ein-

trete. Es scheint ihm deshalb höchst wahrscheinlich, dass die Kohlensäure es ist, welche die Erscheinungen der Pulsverlangsamung und der vasomotorischen Erregungen der kleinen Arterien und mit dieser die Blutdrucksteigerung, die er an der Pulscurve nachwies, zur Folge habe. Dadurch, dass nur eine vorübergehende Ansammlung der Kohlensäure im Blute stattfinde und die Retention sich alsbald wieder ausgleiche, wäre die Einwirkung vollkommen unschädlich.[1])

Dagegen haben Erschütterungen im Reitsitz bei Patienten, die nicht ans Reiten gewöhnt sind, Bedenken. Zander beobachtete dabei Erhöhung des Blutdruckes und starke Contraction der Arteria radialis; ebenso ist passive Beckenhebung bei älteren Personen contraindicirt, weil die Senkung des Kopfes bedenklich ist; durch vorsichtige Angewöhnung kann diesem Uebelstande indess abgeholfen werden. Rücken- und Kopfklopfungen sind zu vermeiden, Klopfungen des Leibes dagegen, besonders bei fettleibigen Personen mit Auftreibung des Magens und Colon transversum, sehr wohl angebracht. Die durch den Reiz sich auslösenden Contractionen der Magenmusculatur lassen den Kranken durch Aufstossen von dem Gefühle der Völle befreit werden. Auch Bauchknetungen und kreisende Unterleibsstreichungen werden gern genommen.

Bei der Behandlung nervöser Herzaffectionen wären Bewegungen noch ganz und gar gestattet, die bei organischen Herzleiden wegen der Erhöhung des Blutdrucks in den Gefässen des Kopfes zu vermeiden oder nur mit Vorsicht zu gebrauchen sind, so das Armsenken und -beugen, umsomehr wenn durch tiefe Inspiration das Venenblut vom Kopfe her kräftig aspirirt wird.

Bei der Vornahme der Uebungen ist endlich auf die Anordnung und vorsichtige Vertheilung derselben auf den Körper noch besondere Aufmerksamkeit zu verwenden. In vielen Krankheitszuständen und für viele Constitutionen ist es keineswegs unbedenklich, aber auch wo es ohne direct wahrnehmbaren Schaden ertragen wird, nicht rationell, durch eine mehr oder weniger grosse Blutfüllung im Bereich der oberen Körperhälfte Congestionen nach der Brust oder dem Kopfe hin zu erzeugen. Dies geschieht aber zumeist durch mehrere hinter einander genommene Kopf-, Arm- und Rumpfbewegungen, wobei man verabsäumt, zwischendurch immer wieder durch ableitende Beinbewegungen einer Störung des Gleichgewichts in der Blutvertheilung über den Körper hin, sowie einseitiger Uebermüdung

1) Hasebrock, Mittheilungen a. d. Hamburger medic. mech. Institut. Hamburg 1890.

vorzubeugen. Die einzulegenden Ruhepausen sind aber auch ausserdem nothwendig, um eine übermässige Abspannung der Nerven zu verhindern.

Nebel fügt noch zwei gymnastische Vorschriften als Beispiel an, einmal für einen Kranken mit Mitralinsufficienz:

I. Armwalkung, Fussbeugen und -strecken, passive Handbeugung und -streckung.

II. Passive Radial- und Ulnarflexion der Hand, Fusskreisen, Rückenstreichung;

oder auch weiterhin:

I. Armwechseldrehen, Beinwalkung, passive Handbeugung und -streckung.

II. Armwalkung, Kniebeugen, Erschütterungen (grosse Pelotte zwischen die Schulterblätter, aber nicht im Beginn der Behandlung vorzunehmen).

III. Passive Beckendrehung, Fussreibung, Rückenstreichung in Rückenlage.

IV. Handbeugen und -strecken, Fusserschütterung, Brustweitung.

Dann bei Fettleibigkeit mit grosser Herzschwäche (hier wäre an Stelle von Rückenerschütterung Magengrubenerschütterung oder Leibesklopfung zu setzen):

I. Armwechseldrehen, Kniebeugen, Fussreibung.

II. Armwalkung, Kniestrecken, kreisende Unterleibsstreichung.

III. Passive Handbeugung und -streckung, Fusskreisen, Fusserschütterung.

IV. Brustweitung.

An die gymnastische Methode von Zander schliesst sich weiterhin jene Methode an, welche als eigentliche schwedische Heilgymnastik oder Zimmergymnastik bekannt ist, und bei welcher die passiven und Widerstandsbewegungen durch einen Gymnasten, Arbeitsgeber, im Gegensatz zu dem Uebenden, Arbeitsnehmer, bewerkstelligt werden.

Es ist klar, dass, was Gleichförmigkeit in der Ausführung der einzelnen passiven Bewegungen, der Erschütterungen, Streichungen, Walkungen etc. anbelangt, sowie die Exactheit in der allmählichen Steigerung dieser und in der Grösse des zu überwindenden Widerstandes bei Widerstandsbewegungen diese Methode weit hinter jener von Zander zurückstehen muss, indem auf die Zuverlässigkeit von abgerichteten Dienern und Gymnasten nicht immer mit Sicherheit zu rechnen ist, der Arzt aber wohl selten in der Lage sein wird, solche zeitraubende Uebungen selbst vornehmen zu können. Da hinwiederum die Zander'schen Anstalten nicht immer besucht werden können, auch an den Terrain-Curorten nur ausnahmsweise sich finden (Baden-Baden), so müssen wir dieser Art der Gymnastik, durch welche wir auch die mechanische Einwirkung durch die Geh-

und Steigbewegung unterstützen und fördern, zeitweise ersetzen können, immerhin eine eingehende Aufmerksamkeit zuwenden.

2. Schwedische Heilgymnastik.
(Nach P. H. Ling.)

Wie bei der Geh- und Steigbewegung, wie bei der Zander-schen Gymnastik, sind es auch hier methodisch angeordnete Bewegungen der Skelettmuskeln, durch welche die Herzthätigkeit beeinflusst wird.

Die Bewegungen sind wieder sowohl passive wie active.

Zu den ersteren, den passiven, gehören Respirationsbewegungen, wie Brustemporziehung, -Schüttelung etc., ferner Herzklopfung, Rückenklopfung, Knetung, Drehung, centripetale Streichung, wobei selbstverständlich die Bewegungen den individuellen Verhältnissen angepasst werden müssen.

Die activen Bewegungen werden, wie bei der Zander'schen Methode, sowohl mit den oberen wie unteren Extremitäten ausgeführt, wobei nach unseren Kenntnissen über die Beeinflussung des Herzens durch die Bewegungen wohl mehr allgemeine hygienische Rücksichten in Betracht kommen als die Nothwendigkeit einer speciellen Eintheilung derselben in Bezug auf ihren Einfluss auf die Herzthätigkeit.

So werden denn, um kräftige Einathmungen zu erreichen, erst mässige aber anhaltende Brustemporziehung und Brustemporziehung-Schüttelung gemacht. Um den Blutlauf zu fördern (oder vielmehr mehr um den Abfluss des venösen Blutes aus den betreffenden Theilen zu beschleunigen), werden mit den oberen und unteren Gliedmassen Rollungen ausgeführt. Um hauptsächlich auf das Pfortadersystem einzuwirken, werden mässiges Rumpfrollen und -drehen, um Aufsaugung von ausgetretener Flüssigkeit (ergiebigen Abfluss der Lymphe) zu befördern, centripetale Streichungen an den unteren Gliedmassen vorgenommen.

Die passiven und activen Bewegungen unterscheiden sich also in nichts Wesentlichem von jenen der Zander'schen Methode eigenthümlichen, und das dort sachlich Angeführte hat selbstverständlich auch hier wieder seine Geltung. Nur sind infolge der Anordnung und Ausführung der Uebungen durch den Gymnasten sowie hauptsächlich in der Terminologie besondere Eigenthümlichkeiten vorhanden, welche bekannt sein müssen, um namentlich, was die letztere anbelangt, überhaupt verstanden zu werden. Da es hier viel

zu weit führen würde, auf die speciellen Technicismen einzugehen, so muss ich hierüber und über die Beschreibung der einzelnen Bewegungen, welche zur Behandlung der verschiedenen Herzkrankheiten angeführt werden, auf die Arbeiten der Schweden und auf das Lehrbuch von Hartelius[1]) verweisen.

I. Fettablagerung auf das Herz und fettige Degeneration der Muskelsubstanz.

1. Halbliegende Brustemporziehung-Schüttelung. 2. Halbliegende Fussrollung. 3. Halbliegende Hand-Fingerbeugung. 4. Halbliegende Spaltrollung. 5. Halbliegende Lendenemporzieh-schüttelung. 6. Hochreitsitzende Rumpfrollung. 7. Halbliegende Beinschüttelung. 8. Linksstreck-links-seiten-bogenstehende Herzklopfung. 9. Abwehrstehende Längsrückenklopfung.

Ob und wie viel Fett am Herzen durch solche mechanische Einwirkung zersetzt wird, ist wohl mehr als fraglich.

II. Hypertrophie des Herzens.

1. Klafter-krumm-spreizsitzende Rückenerhebung, Lendendruck. 2. Ruh-hoch-knie-spreizstehende Wechseldrehung. 3. Streck-schwungstehendes Knixen, Handstütze. 4. Links-streck-links-seiten-bogenstehende Herzklopfung. 5. Klafter-krumm-stützstehende Rückenerhebung, Lendendruck. 6. Strecksitzende Armrollung. 7. Streck-haltstehende Hüftwechseldrehung. 8. Streck-stützstehende Armhinabdrückung. 9. Halbstreck-hoch-reitsitzende Seitenbeugung. 10. Strecksitzende Brustspannung. 11. Abwehrstehende Längsrückenklopfung.

Es versteht sich von selbst, dass Alles, was wir bereits über die Behandlung der Herzhypertrophie gesagt haben, auch hier wieder gilt, und dieselbe wohl selten überhaupt ein Gegenstand der ärztlichen Behandlung ist, da sie als compensatorischer Ausgleich bei Beschädigung im Circulationsapparat nicht zurückgebildet, sondern erhalten werden muss. Daraus ergibt sich wohl, welche Bedeutung der von Hartelius beigegebenen Statistik über die Erfolge der Behandlung von 103 Fällen zukommen kann.

III. Dilatation der Ventrikel.

Zweck der schwedischen Gymnastik soll sein, den Blutlauf zu erleichtern.

1. Krumm-stützsitzende Rückenerhebung, Achsellendendruck. 2. Halbliegende Fussrollung. 3. Links-streck-links-seiten-bogenstehende Herzklopfung. 4. Halbliegende Beinausstreckung. 5. Hoch-reitsitzende Rumpfrollung. 6. Klaftersitzende Armrollung. 7. Hock-halbliegende Kniespreizung und -anziehung. 8. Hoch-abwehrstehende Fussbeugung und

1) F. F. Hartelius, Lehrbuch der schwedischen Heilgymnastik. Deutsche Ausgabe von Dr. Ch. Jürgens und Dr. Preller.

-streckung. 9. Sitzende Unterarm-, Hand-Fingerbeugung und -streckung. 10. Halbliegende Brustemporzieh-Schüttelung.

Nach je zwei der Bewegungen: stehende Armführung.

IV. Atrophie des Herzens.

Nach jeder Bewegung: stehende Armführung.

1. Sitzende Brustemporziehung. 2. Halbliegende Spaltrollung. 3. Krummsitzende Rückenerhebung, Achsellendendruck. 4. Halbliegende Fussbeugung und -streckung. 5. Hoch-kniestehende Rückwärtsziehung, Knielendendruck. 6. Hock-halbliegende Kniespreizung und -anziehung. 7. Halbliegende Brustemporzieh-schüttelung. 8. Halbliegende Beinschüttelung. 9. Abwehrstehende Längsrückenklopfung.

Nach jeder Bewegung: stehende Armführung.

V. Chronische Myocarditis.

1. Sitzende Brustemporziehung. 2. Halbliegende Fussrollung. 3. Krummsitzende Rückenerhebung, Achsellendendruck. 4. Links-strecklinks-seiten-bogenstehende Herzklopfung. 5. Halbliegende Spaltrollung. 6. Hoch-reitsitzende Rumpfrollung. 7. Halbsitzende Kniebeugung und -streckung. 8. Klaftersitzende Armrollung. 9. Hock-halbliegende Bauchknetung. 10. Abwehrstehende Längsrückenklopfung.

VI. Klappenfehler des Herzens.

A. Insufficienz der Mitralis und Stenose am linken Ostium atrioventriculare.

1. Sitzende Brustemporziehung. 2. Halbliegende Fussrollung. 3. Links-streck-halt-seiten-bogenstehende Herzklopfung. 4. Hoch-reitsitzende Rumpfrollung. 5. Halbliegende Spaltrollung. 6. Sitzende Unterarm-, Hand-Fingerbeugung und -streckung. 7. Hock-halbliegende linke Unterrippenschüttelung. 8. Halbliegende Brustemporzieh-schüttelung.

Nach jeder Bewegung: sitzende Brustemporziehung.

B. Insufficienz der Aortenklappen und Stenose des linken Ostium arteriosum.

a) 1. Halbliegende Spaltrollung. 2. Links-streck-halt-seiten-bogenstehende Herzklopfung. 3. Halbliegende Fussrollung. 4. Hoch-reitsitzende Rumpfrollung. 5. Wie No. 2. 6. Halbliegende Beinausstreckung. 7. Klaftersitzende Armrollung. 8. Abwehrstehende Längsrückenklopfung.

Nach jeder Bewegung: stehende Brustemporziehung.

b) 1. Abwehrstehende Längsrückenklopfung. 2. Halbliegende Fussbeugung und -streckung. 3. Links-streck-seiten-bogenstehende Herzklopfung. 4. Hoch-knie-spreizstehende Rückwärtsziehung, Knielendendruck. 5. Halbliegende Kniebeugung und -streckung. 6. Strecksitzende Armrollung. 7. Sitzende Wechseldrehung. 8. Hock-halbliegende Kniespreizung und -anziehung. 9. Streck-haltstehende Vorwärtsziehung.

Nach jeder Bewegung eine mässige stehende Armführung u. s. w.

Die Zusammenstellung dieser gymnastischen Uebungen, die vor Allem den Charakter der Willkür an sich trägt, ist von Laien gemacht und später von Aerzten angenommen worden, ohne dass ein

Nachweis ausser einer fragwürdigen Statistik der Erfolge beigebracht wurde, ob und wie diese verschiedenen Bewegungen, namentlich ob in der beabsichtigten Weise auf den Herzmuskel und seine Functionsthätigkeit oder Ernährungsänderung (Fettresorption) überhaupt einwirke. Es wurde nicht im mindesten untersucht, ob die vorausgesetzte Einwirkung der zahlreichen passiven Bewegungen wirklich von einer Erleichterung der Blutbewegung und der Herzarbeit, die im günstigsten Falle nur auf die kurze Dauer der Uebung sich erstrecken konnte, gefolgt ist und den insufficienten Herzmuskel günstig beeinflusst, d. h. eine Kraftzunahme desselben durch Hypertrophie und Hyperplasie seiner Fasern bedingt. Auch hier muss vielmehr die Frage wieder in den Vordergrund gestellt werden, ob nicht vielmehr wie bei den Skelettmuskeln gerade durch die Erleichterung der Arbeit des Herzens keine Kräftigung desselben eintritt, und das Herz vielmehr den allgemeinen Gesetzen der Ernährung und Kraftzunahme dieser folgt und nicht durch Erleichterung, sondern durch allmähliche langsame und methodische Erhöhung dieser unter günstigen Ernährungsbedingungen zur Hypertrophie und Kraftzunahme gebracht wird.

Besondere Beachtung verdienen, wie bei der Zander'schen Gymnastik, die Klopfungen oder vielmehr die durch die Klopfung hervorgerufene Erschütterung. Ihre physiologische Wirkung auf das Herz ist die gleiche, wie bei der durch Maschinen ausgeführte, Verlangsamung frequenter und übermässig frequenter Herzaction.

Die Klopfung kann entweder mit den Fingerspitzen ausgeführt werden, während sämmtliche Finger, einschliesslich des Daumens halb gestreckt sind und mittelst einer Bewegung im Handgelenk auf die zuklopfende Gegend aufschlagen. Diese Art der Klopfung eignet sich aber immer nur für Körpertheile, an welchen dünne Lagen von Weichtheilen auf dem Knochen aufliegen. Wo dickere Muskelschichten und ein reichliches Fettpolster vorhanden sind, wird die Klopfung besser mit dem (innern) Ulnarrande der Hand und des fünften Fingers vollzogen. Die Finger werden hierbei gespreizt und mittelst einer schnellen Bewegung des Handgelenkes kommt ein kräftiges Klopfen zu Stande. Der Kranke oder Bewegungsnehmer sitzt entweder oder steht etwas vorgebeugt, wobei er sich zur sicheren Haltung mit den Armen aufstützen kann, während der Bewegungsgeber die Klopfung am besten mit beiden zur Wirbelsäule quer gestellten Händen ausführt, entweder am Halse beginnend und bis zum Kreuzbein fortsetzend, soweit es angezeigt ist, 6—12mal, oder

die Klopfung wird so vollzogen, dass sie wie vorher begonnen, von der Mitte der Scapula an aber divergirend nach den Seiten hin fortgesetzt wird. Auch auf dem vorderen Theil des Thorax, sowohl auf der rechten wie auf der linken Hälfte desselben, und unmittelbar über dem Herzen kann die Klopfung ausgeführt werden.

3. Aerztliche Haus- und Zimmergymnastik.

An die schwedische Heilgymnastik schliesst sich, von ihr abgeleitet und mit ihr zusammenhängend, jener Theil der methodisch-gymnastischen Uebungen an, welche in Deutschland als ärztliche Haus- und Zimmergymnastik, wohl auch unter dem Namen der schwedischen Heilgymnastik bekannt ist und geübt wird.

Auch hier ist wohl nicht nöthig, auf weitere Beschreibung der einzelnen Uebungen einzugehen und ich muss mir wieder erlauben, auf die specielle Schrift von Schreber, die eine gute Neubearbeitung von Graefe erfahren hat, und Anderer zu verweisen.

a. Gegen Fettleibigkeit

geben Angerstein und Engler folgende Bewegungen an:

1. Für Männer. (Die mit * bezeichneten Uebungen sind auch mit Hanteln auszuführen).

a) 1. Rumpfbeugen vorwärts und rückwärts. 2. Rumpfkreisen. 3.* Armschwingen vorwärts und rückwärts. 4.* Axthauen. 5.* Kurzhauen. 6. Beinschwingen nach vorn und hinten. 7. *Unterarmschlagen mit Risthaltung. 8. Tiefe Kniebeugung. 9. Zusammenziehen der Beine. 10. *Knickmühle. 11. Sprung mit geschlossenen Fersen. 12. Drehschwingen. 13. Wechselkniebeugen in der Grätschstellung.

b) 1. Rumpfbeugen aus der Drehhalte. 2. Rumpfkreisen. 3. Drehschwingen. 4. *Armstossen. 5. *Armhauen. 6. Beinschwingen nach aussen und innen. 7. *Kniewippen mit Armstrecken. 8. Grätschsprung. 9. Verlegen der Hantel. 10. *Mühle mit beiden Armen. 11. *Axthauen. 12. Wechselkniebeugen in einer Vorschrittstellung.

2. Für Frauen.

1. Rumpfbeugen vorwärts und rückwärts. 2. Rumpfkreisen. 3. Armschwingen vorwärts und rückwärts. 4. Drehschwingen. 5. Kniewippen. 6. Axthauen in der Grundstellung. 7. Armstrecken aufwärts und abwärts. 8. Mühle mit beiden Armen. 9. Rumpfkreisen. 10. Kurzhauen. 11. Wechselkniebeugen in einer Vorschrittstellung. 12. Fusswippen.

Aehnliche Vorschriften gibt auch Fromm in seiner Zimmergymnastik gegen Neigung zu übermässiger Corpulenz.

b. Bei chronischen Herzkrankheiten

lässt A. Schott folgende ohne und mit Widerstand durch Selbsthemmung oder mittelst eines Gymnasten ausgeführte Uebungen vornehmen:

a) Bewegung der gerade ausgestreckten Arme in drei aufeinander folgenden senkrechten Richtungen:

1. sagittal nach vorne bis an die Schläfen und von da wieder herab;
2. frontal seitwärts bis zu den Schläfen und wieder herab, und
3. horizontal wagrecht zusammen und auseinander, und endlich
4. Drehung der ausgestreckten Arme um ihre Achsen.

b) Für die Ellenbogen-, Hand- und Fingergelenke sind die Bewegungen, Beugungen und Streckungen schon durch die Natur vorgeschrieben;

c) im Rumpf vorwärts beugen aus einer möglichst rückwärts gebogenen Haltung und umgekehrt; Seitwärtsbeugung von rechts nach links und umgekehrt, Drehung der Wirbelsäule um ihre Achse nach beiden Richtungen.

d) Beinbewegungen gerade nach vorne aufwärts und wieder herunter, dann nach rechts und links, nach hinten herauf und herunter;

e) Die Bewegungsrichtung im Knie- und Fussgelenk ist durch die Mechanik dieser gegeben.

Wenig verschiedene Bewegungen von diesen sind gleichfalls wieder von Fromm bei Herzkrankheiten und Störungen der Blutcirculation in Vorschlag gebracht worden.

Im Gegensatz zu der eigentlich schwedischen Heilgymnastik sind von deutschen Autoren vorwiegend aktive und Widerstandsbewegungen angegeben, um auf den Herzmuskel einzuwirken.

Die Aufgabe, welche bei der Anwendung der Gymnastik in der Herztherapie vorliegt, ist die gleiche wie bei der Steigbewegung und ihrer Einwirkung auf den Circulationsapparat:

1. Ausgleich zwischen venösen und arteriellem Apparate, vermehrter Abfluss aus den Venen und grössere Füllung der Arterien, und

2 methodische Erhöhung der Herzarbeit durch Auslösung kräftiger Herzcontractionen. Damit aber ist die Auswahl und Anordnung der Bewegungen nicht mehr der Willkür überlassen, sondern wird den Mechanismus der Blutbewegung vollauf zu berücksichtigen haben.

In den nachfolgenden von mir zur Gymnastik verwendeten Bewegungen suchte ich dem Einflusse der Steigbewegung auf den Circulationsapparat und das Herz wenigstens soviel wie möglich nahe zu kommen. Durch die nach eingehenden anatomisch-physiologischen Untersuchungen festgestellte Art der Bewegungen der Extremitäten, des Halses und Rumpfes wird die Wirkung der venösen Saugapparate auf den Abfluss des Blutes aus der V. anonyma, der V. subclav. und der V. crural. an günstigsten ausgenützt, wie durch die vertieften Inspirationen das dem rechten Herzen vermehrt zu-

fliessende Blut von den Lungen aufgenommen und dasselbe entlastet wird. Die Energie der Herzthätigkeit erhält eine der Grösse der Muskelarbeit und der dadurch sich auslösenden motorischen Impulse proportionale Erhöhung, während andererseits durch die Muskelarbeit selbst, besonders aber durch die inspiratorische Vertiefung und Beschleunigung der Respiration der Abfluss des Blutes aus dem linken Herzen durch Erweiterung und Erschlaffung der Arterien erleichtert wird. (Vergl. hierzu die bezüglichen Untersuchungen in dem Capitel über die directe mechanische Einwirkung auf das Herz.)

Die hier aufgestellten Bewegungen können wie bei der Heilgymnastik überhaupt als einfach active erfolgen oder unter Einschaltung eines Widerstandes ausgeführt und beide Arten mit einander verbunden werden. Dabei ist die schon von Zander hervorgehobene, nothwendige Abwechslung mit den verschiedenen Bewegungen der obern und untern Extremitäten u. s. w. zu beachten und nach der Grösse des durch die Bewegung vermittelten Blutzuflusses zum Herzen zu bemessen.

Art der Bewegung	Einwirkung auf den venösen Saugapparat	Respirationsphase während der Bewegung
Armbewegung.	Vena subclavia.	
Ausgangsstellung: seitliche verticale Anlegung der Arme.		
1. a) Seitliche Hebung und Streckung der Arme in horizontaler Richtung, Einwärtsbewegung gegen die Medianebene, Ballung der Faust.	Höchste Spannung der Wand mit positivem Drucke.	Inspiration.
b) Zurückbewegung in die Ausgangsstellung, Streckung der Finger.	Vollständiges Zusammenfallen der Venenwand: negativer Druck.	Exspiration.
2. a) Hebung, Vorwärts- und Aufwärtsbewegung der Arme bis zu annähernd verticaler Richtung.	Starke Spannung der Venenwand.	Inspiration.
b) Zurückbewegung in die Ausgangsstellung.	Erschlaffung der Venenwand.	Exspiration.
3. a) Hebung und Streckung der Arme nach vorn und horizontal.	Hohe Spannung der Venenwand, positiver Druck.	Inspiration.
b) Senkung und Rückwärtsbewegung über die Ausgangsstellung hinaus.	Zusammenfallen der Venenwand mit negativem Druck.	Exspiration.
4. a) Ballung der Faust, Beugung des Arms im Hand- Ellenbogen und Schultergelenk, Hebung nach vorn bis zur Horizontalen	Spannung der Venen, positiver Druck.	Inspiration.
b) Streckung, Rückwärts- und Abwärtsbewegung, Streckung der Finger.	Erschlaffung der Venenwand.	Exspiration.

Art der Bewegung.	Einwirkung auf den venösen Saugapparat.	Respirationsphase während der Bewegung
5. a) Auswärtsbewegung der medial und horizontal gehaltenen Arme.	Positiver Druck in den Venen.	Inspiration.
b) Rückführung derselben nach einwärts.	Negativer Druck.	Exspiration.
Arm- und Kopfbewegung:	Vena anonyma.	
a) Rechter (resp. linker) Arm gehoben bis über die Horizontale und nach einwärts gegen die Medianebene bewegt, Kopf stark nach links (resp. rechts) und etwas nach oben gewendet.	Venenwand am meisten entfaltet mit hohem positivem Druck.	Inspiration.
b) Rechter (resp. linker) Arm nach rückwärts und aussen bewegt über die Ausgangsstellung hinaus, Kopf stark nach rechts (resp. links) und unten gewendet.	Vollständiges Zusammenfallen der Venenwand mit negativem Drucke.	Exspiration.
Schulterbewegung.	Vena subclavia.	
1. a) Hebung, Aufwärts- und Vorwärtsbewegung der Schulter.	Positive Einwirkung auf die Vene.	Inspiration.
b) Senkung, Abwärts- und Rückwärtsbewegung.	Erschlaffung der Venenwand.	Exspiration.
Schulterkreisen.		
2. a) Vorwärtsbewegung und Hebung.	Wirkt wie Bew. 1.	Inspiration.
b) Rückwärtsbewegung und Senkung.		Exspiration.
Brusterweiterung (-Spannung).	Vv. anonym. u. subcl. etc.	
a) Rückwärtsbewegung der Schultern und Arme, mit Beugung derselben im Ellenbogengelenk über dem Rücken, Erweiterung des Thorax durch die Inspirationsmuskeln.	Kräftiges Ansaugen des Blutes in den zuführenden Venen, hoher positiver Druck.	Inspiration.
b) Streckung, Führuug der Arme nach vorn, Beugung im Ellenbogengelenk über der Brust, Zusammenfallen des Thorax.	Vollständige Erschlaffung, negativer Druck.	Exspiration.
Rumpfbewegung. (Nur wo die Compression der Baucheingeweide keine dyspnoische Erregung hervorruft. Beachtung der Hernien.)		
1. a) Rumpfbeugung bis zur Horizontalen.	Negativer Druck in den zuführenden Venen.	Exspiration.
b) Aufrichtung des Rumpfes.	Druck wird stark positiv.	Inspiration.
2. Rumpfdrehung nach rechts und links.	Mittlere Saug- und Druckwirkung.	Respiration beliebig.
3. a) Rumpfbeugung nach rechts u. links.		Exspiration.
b) Wiederaufrichtung des Rumpfes.		Inspiration.
Beinbewegung. (Ausgangsstellung: Parallelstellung der Beine.)	Vena cruralis.	
1. a) Auswärtsrollung des Beines, Streckung und Bewegung nach rückwärts.	Vollkommene Erschlaffung der Venenwand mit hohem negativem Druck.	Exspiration.

Art der Bewegung.	Einwirkung auf den venösen Saugapparat.	Respirationsphase während der Bewegung
b) Einwärtsrollung und Bewegung nach vor- und aufwärts.	Starke Spannung und Füllung der Venen mit positivem Druck.	Inspiration.
2. a) Beugung des Fusses im Knie- und Hüftgelenk.	Zusammenfallen der Venenwand.	Exspiration.
b) Spreitzung und Streckung des Fusses.	Starke Spannung und positiver Druck.	Inspiration.
3. Kreisende Beinbewegung.		
a) Vor- und Aufwärtsbewegung (weiteste Auswärtsstellung).	Starker positiver Druck in der Vene.	Inspiration.
b) Einwärts- und Rückwärtsbewegung.	Abnehmender bis negativer Druck.	Exspiration.
Bein- und Rumpfbewegung.		
Niederlassen (Sitzbewegung) und Aufrichten des Rumpfes. Mit geschlossenen und gespreitzten Beinen.		
a) Beugung im Hüft- Knie- und Fussgelenk (Sitzbewegung).	Grösste Erschlaffung der Venenwand. Hoher negativer Druck.	Exspiration.
b) Aufrichtung des Rumpfes und Streckung.	Höchste Spannung der Venenwand mit starkem positivem Druck.	Inspiration.

In der schwedischen wie in der deutschen Heilgymnastik wird nun der Widerstand in der Regel durch einen Gymnasten gegegeben, der entweder, wie bereits erwähnt, in der Person des Arztes oder eines abgerichteten Dieners, eines Heilgehülfen oder einer Gehülfin eintreten kann. A. Schott hat auch den Widerstand durch Selbsthemmung, d. h. durch Mitanspannung der antagonistisch wirkenden Muskeln bei einer Bewegung eintreten lassen. Die Einschaltung eines solchen Widerstandes erfordert aber ein ziemliches Verständniss für die Art der Bewegung und der einander entgegen wirkenden Kräfte und auf jeden Fall einen intelligenten Patienten. Eine Gewähr für die Sicherheit der Ausführung und der Grösse des Widerstandes haben wir dabei nicht. Die Unterweisung des Gymnasten hat folgende Momente hervorzuheben:

1. Die Application des Widerstandes wird der Gymnast je nach dem Verhältnisse seiner Kraft zu jener des Uebenden weiter oben oder weiter unten an dem sich bewegenden Körpertheile anzubringen haben, und zwar immer auf der der Bewegung vorangehenden Seite. Der Gymnast hat nur einen Druck auf die bezügliche Seite auszuüben, darf aber das Glied nie umfassen, um nicht unbewusst die Bewegung zu unterstützen statt zu hemmen.

2) Der Gymnast soll von der Vorstellung ausgehen, als wolle er eine der Bewegung des Kranken entgegengesetzte einleiten, während er schliesslich von diesem sich überwinden lässt, jedoch immer unter solcher Abmessung des Widerstandes, dass die gehemmte Bewegung langsam und gleichförmig ohne Unterbrechung vom Uebenden ausgeführt werden kann. Mit dem allmählichen Abnehmen der Kraft des Kranken im Verlaufe und am Ende der Bewegung hat auch der Gymnast mit seiner Kraft nachzulassen und dadurch die Gleichförmigkeit der Bewegung zu erhöhen.

Der Kranke selbst hat bei diesen Widerstandsbewegungen immer nur so viel Kraft auf die Ueberwindung des Widerstandes zu verwenden, dass er dabei noch im Stande ist, ruhig zu athmen und eine Fixirung des Rumpfes z. Th. durch das Zwerchfell und die Abdominalmuskeln unter Zurückhaltung des Athems nicht nothwendig ist. Sobald Zeichen von Schwerathmigkeit sich einstellen, muss die Uebung unterbrochen werden. (A. Schott.)

Je nach dem Kräftezustand des Kranken und im weiteren Verlaufe der Behandlung sind Ruhepausen in kürzeren oder längeren Intervallen einzuschalten. Ebenso werden nach der Kraftzunahme des Kranken die Widerstände zu bemessen sein, und auf die anfangs nur schwachen, oft nur angedeuteten immer stärkere zu folgen haben. Eine gute Schulung des Gymnasten ist dabei unerlässlich.

4. Uebungen mit den Widerstands-Turnapparaten.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass auch bei der trefflichsten Ausbildung eines Gymnasten der den Uebungen zuzutheilende Widerstand nicht in jener constanten Weise abgemessen und regulirt werden kann, wie das bei der Zander'schen Methode durch Maschinen geschieht. Nun sind aber die guten Gymnasten sehr spärlich aufzufinden, und wenn auch aus jedem gewöhnlichen Menschen, wie A. Schott meint, ein solcher gemacht werden kann, so ist die Qualität desselben auch darnach beschaffen. Die Zander'sche Methode verdient daher auch immer den Vorzug, wo sie zur Verfügung steht, wenn eine mechanische Einwirkung auf den Herzmuskel durch Gymnastik ausgeübt werden soll.

Wo eine gymnastische Anstalt nach Zander nicht vorhanden ist oder nicht errichtet werden kann, halte ich zu einer genaueren

Abstufung des Widerstandes, entsprechend der exacteren Bestimmung der Arbeitsleistung bei der Geh- und Steigbewegung, die Benutzung der Widerstandsapparate, wie jenes von Burlot in Paris und des neuen Widerstands-Turnapparates, früher auch „Hygienist" bezeichnet, von Mager in Frankfurt a./M., bei welchen der eingeschaltete Widerstand durch das Gewicht bestimmt werden kann, für zweckmässiger als die Verwendung von abgerichteten Dienern oder Gymnasten, auf deren Zuverlässigkeit oft sehr schwer zu rechnen ist.

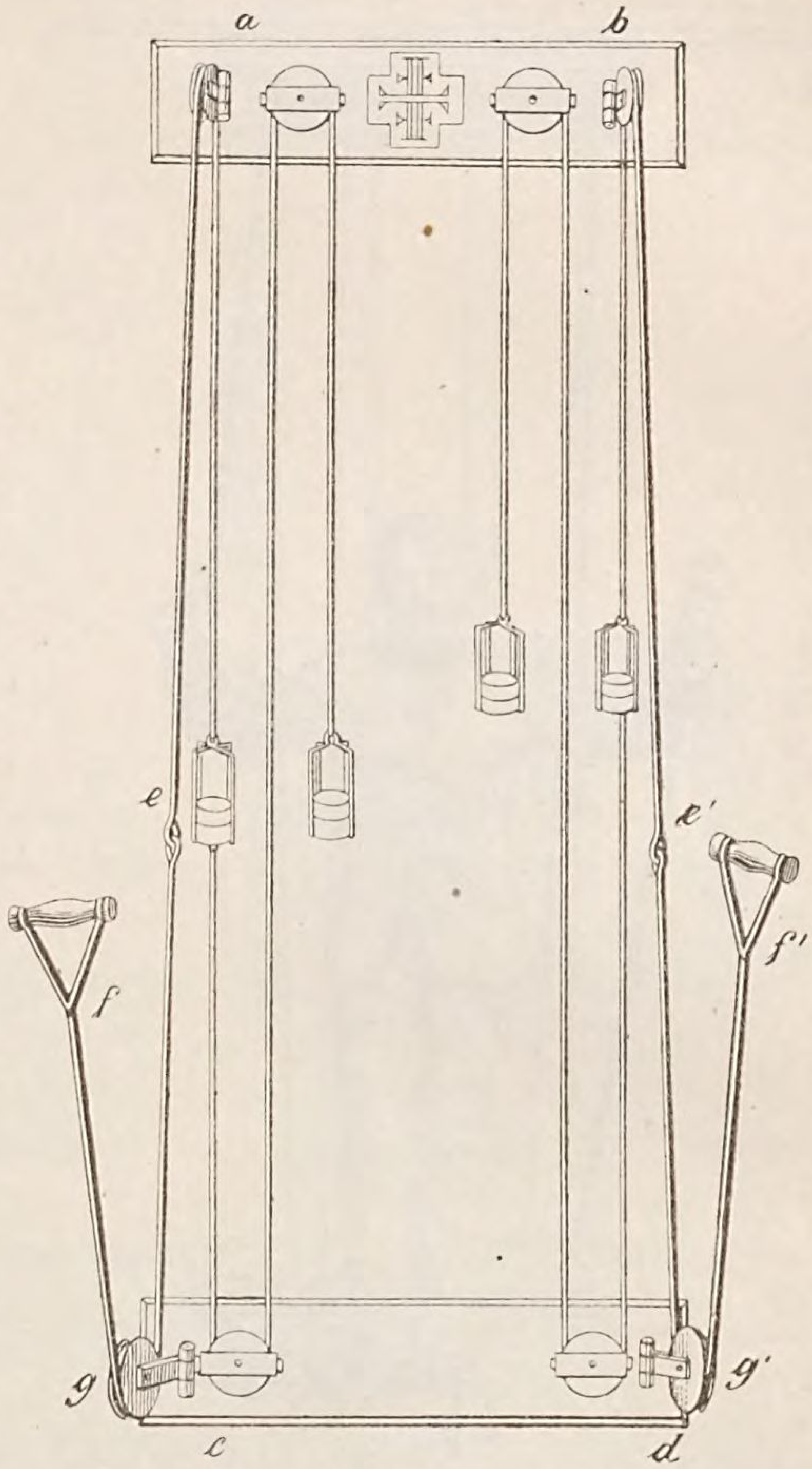


Fig. 24.
Widerstands-Turnapparat von Mager.

Der Hygienist von Mager ist ein Widerstandsapparat (Fig. 24), bei welchem über zwei in grösserer Entfernung über einander stehenden Rollensystemen (a—b und c—d) mit Gewichten belastete Schnüre laufen, welche je nach ihren Endigungen (e—f) resp. der Einschaltung zweier Directionsrollen (g—g') Bewegungen in verschiedener Richtung vermitteln, die als Widerstandsbewegungen in die Erscheinung treten, wenn der Uebende die entgegengesetzte Bewegung macht.

An dem Widerstands-Turnapparate von Mager können mit sämmtlichen Körper- wie Gelenktheilen, mit Hand, Arm, Nacken, Rumpf Bein, Fuss Widerstandsbewegungen, sowohl Zieh- wie Stemmübungen vorgenommen werden. Je nachdem die gewichtetragenden Schnüre endigen, in e oder f, lassen sich die mannigfachen für die oberen wie für die unteren Extremitäten vorgeschriebenen Widerstandsbewegungen, Streckung, Beugung u. s. w. ausführen. Durch wechselnde Endigung der Schnüre beiderseits (Fig. 25) ergeben sich sowohl für die Arme wie für die Beine zugleich auf der rechten und linken Seite überdies noch die entgegengesetzten Bewegungen. Es werden also durch den Apparat sämmtliche Extensoren

und Flexoren gleichmässig beeinflusst. Ebenso können, je nachdem die Schnüre an einer der Brust, dem Bauche, den Hüften oder andererseits dem Rücken anliegenden Gurte befestigt sind, die Rumpfbewegungen mit Widerstand versehen werden. Ein Querbalken über oder unter den Schultern oder unter den Achseln beeinflusst die Bewegung dieser, sowie nach Umständen das Aufrichten oder Niederbeugen des Rumpfes.

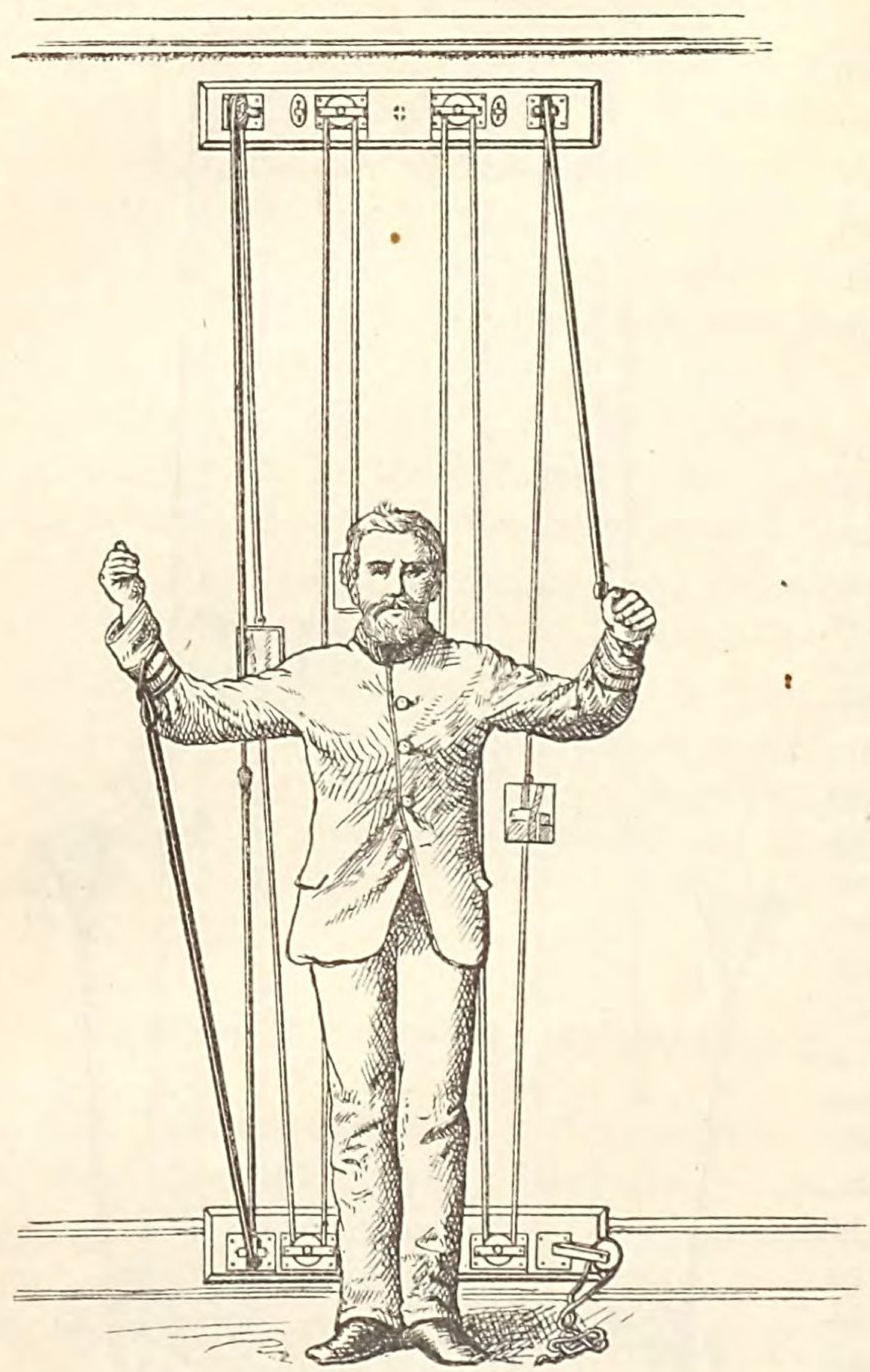


Fig. 25.
In Thätigkeit. Armbewegung rechts nach aufwärts, links nach abwärts. Widerstand in entgegengesetzter Richtung.

Wenn der Uebende auf einer passenden Bank liegt oder Stuhle sitzt, reitet, können in dieser Stellung Arm- und Fussbeugungen und -Streckungen, Rumpfaufrichtung und -Senkung, die Ruder- oder Schwimmbewegung ausgeführt werden.

Die Widerstandsbewegungen, welche der Apparat gestattet, sind hiermit so zahlreich und mannigfach combinirbar und gestatten im Ganzen recht genaue Abstufungen in der Zutheilung der Arbeit, so dass derselbe wohl nach den Zander-schen Maschinen die an ihn gestellte Aufgabe noch am meisten zu lösen vermag und in geeigneten Fällen ein Ersatzmittel für dieselben bildet. Gegenwärtig ist Mager bestrebt weitere Verbesserungen an seinem Apparate anzubringen und bei Bestellung wird wohl der neue vervollkommnete Widerstands-Turnapparat bereits abgegeben werden können.

Aehnlich wie der Apparat von Mager ist auch der complicirtere und im Preise weitaus höhere von Burlot in Paris.

Um die Steigbewegung, das Bergsteigen, im Zimmer oder in ebenen Gegenden zu ermöglichen, sind ausser dem Apparat von Corval noch verschiedene Apparate angegeben worden.

Auch Mager hat einen Steigapparat construirt und ihm folgende Construction (Fig. 26) gegeben:

Wie aus der Zeichnung ersichtlich besteht die Vorrichtung aus 2 Trittstufen, welche auf Hebeln ruhen. Die Führungshebel, welche mit der Balancirstange verbunden sind, bezwecken, dass wenn der eine Tritt niedergetreten, der andere gehoben wird. Durch Loser- oder Festerdrehen des Drehers wird ein Druck auf die Balancirstange ausgeübt, in Folge dessen das Niedertreten der Tritte erleichtert, bezw. erschwert werden kann.

Durch die an den Seiten angebrachten Stäbe werden beim Treten die Arme zur Arbeit herangezogen, so dass eine möglichst grosse Erweiterung des Brustkorbes und Stärkung der Brustmuskeln erreicht werden kann.

Der Steigapparat selbst beansprucht einen sehr kleinen Raum, ist leicht transportirbar und kann ohne Schwierigkeiten auch in's Freie gebracht werden.

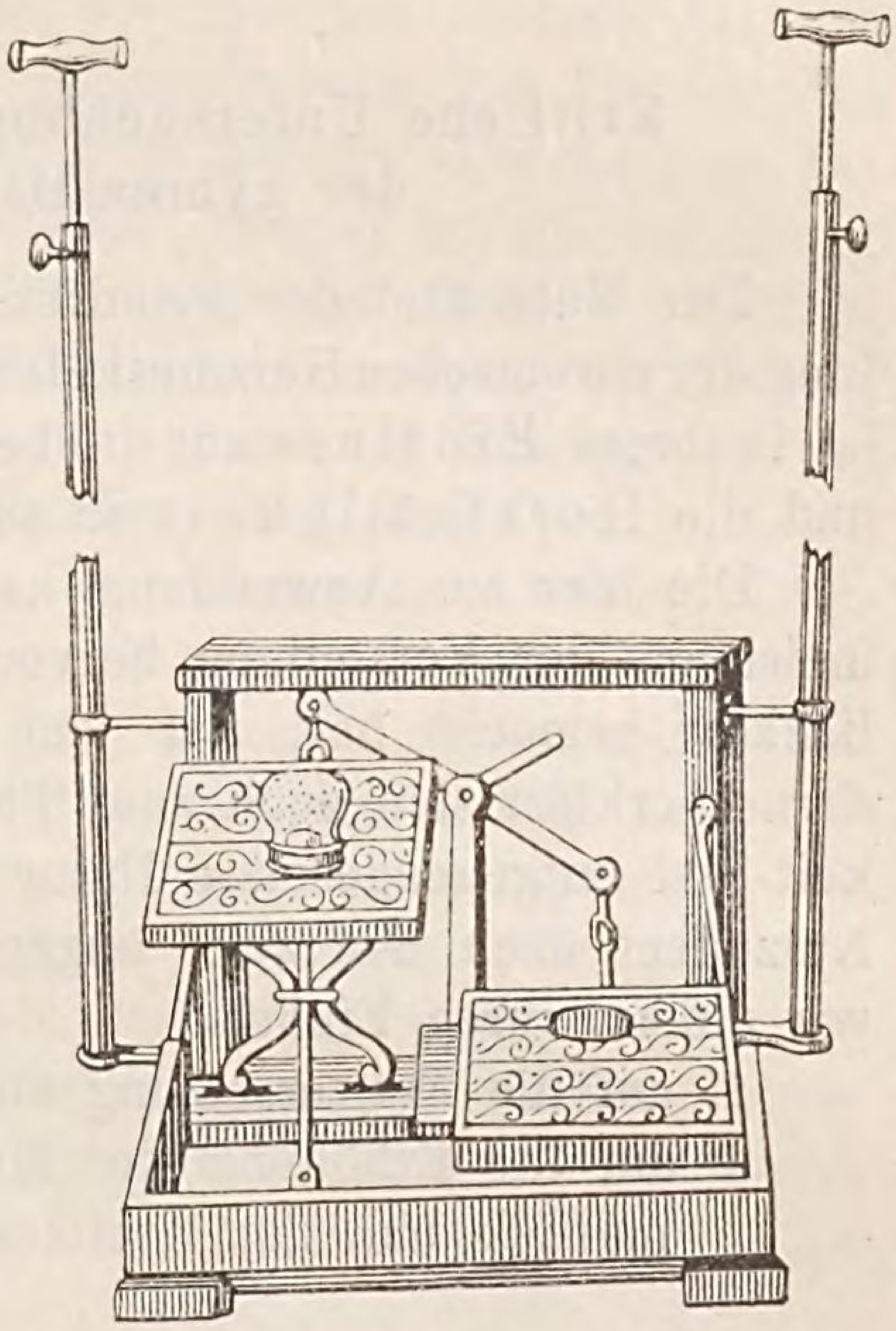


Fig. 26.
Apparat für die Vermittelung der Steigbewegung.

Endlich wären hier noch als recht einfache, dafür aber auch sehr unvollkommene Apparate die Hanteln und Kugelstäbe zu erwähnen.

Die Hanteln, zwei an einem kurzen Stabe befindliche Kugeln, bestehen aus Gusseisen und sind von verschiedenem Gewichte, von 1—3, von 2—5, von 4—6 Kg. Die Schwere wirkt hier als Widerstand. Selbstverständlich sind bei ihrer Anwendung die Widerstandsbewegungen nur auf die oberen Extremitäten beschränkt. Das gleiche gilt von den Kugelstäben.

In den oben angegebenen Uebungen von Angerstein und Engler dienen sie zur Erregung des Widerstandes.

Von der Benutzung der Hanteln und Kugelstäbe als Widerstandsapparate ist bei Kranken mit Herzfehlern gänzlich abzurathen. Auch bei Ernährungsanomalien des Herzens dürfte nur das Fettherz in seinem ersten Stadium bei vollkommen erhaltener Herz-

kraft für Uebungen mit ihnen noch geeignet erscheinen. Die Uebungen selbst sind mit den leichtesten zu beginnen, und die einzelnen Bewegungen, immer nur wenige an der Zahl, langsam und unter tiefer Respiration auszuführen. Strenge Vorschriften und Ueberwachung der Uebungen von Seite des Arztes ist dabei unerlässlich, da hier die Gefahr einer Ueberanstrengung am nächsten liegt. Bei einem einigermassen insufficienten Herzmuskel, wenig zuverlässigen Kranken und ungenügender Beaufsichtigung ist von denselben überhaupt Abstand zu nehmen.

Kritische Untersuchungen über den Nutzeffect der gymnastischen Methoden.

Der Nutzeffect der gymnastischen Bewegungen bei der Behandlung der chronischen Herzmuskelerkrankungen und Kreislaufsstörungen ist in ihrem Einfluss auf die bestehende Ernährungsanomalie und die Herzthätigkeit zu suchen.

Die hier zur Anwendung kommenden Bewegungen gingen zumeist aus der Vorstellung hervor, die man sich eben von der Möglichkeit gemacht hat, auf jene Störungen einwirken zu können; daraus erklärt sich auch zum Theil die absonderliche Mannigfaltigkeit und entgegengesetzte Natur derselben. Untersuchen wir ihren Nutzeffect nach den zwei angegebenen Richtungen hin, so haben wir einmal ihren Einfluss

1. auf die Fettzersetzung und
2. auf die Erhöhung der Muskelernährung, speciell des Herzmuskels und der Kraftzunahme dieses zu prüfen.

a) *Einfluss der gymnastischen Methoden auf die Fettzersetzung.*

Der Werth der gymnastischen Methode in Bezug auf Verminderung des Fettbestandes, auf Entfettung, wird sich selbstverständlich ganz nach der Grösse der Arbeit, welche durch die gymnastischen Uebungen geleistet wird, richten.

Die Grösse der Arbeitsleistung ist proportional der Grösse der Fettzersetzung.

Das ist ein feststehender Satz, an dem sich nicht deuten und rütteln lässt. Die von verschiedener Seite gebrachte Statistik über Entfettungserfolge durch Gymnastik lassen den Physiologen vollkommen kalt; besondere Einflüsse, Diät und andere aus der Ferne nicht überschaubare physiologische oder pathologische Verhältnisse

kann er nicht berücksichtigen. Für die Grösse der Fettzersetzung, die durch die verschiedenen Methoden erzielt werden kann, ist für ihn nur die Grösse der Arbeitsleistung bei diesen Versuchen maassgebend, und darnach berechnet er die Grösse der Fettverbrennung oder Entfettung, welche durch die bezügliche Gymnastik zu erreichen ist.

Die Zeit, welche für gymnastische Uebungen ausgesetzt ist, müssen wir immerhin als eine für die Fettzersetzung recht kurze bezeichnen. Von dieser Zeit wird ein grosser Theil, wie bei der Zander'schen Gymnastik, welcher wir vor den übrigen bei der Behandlung chronischer Herzmuskelerkrankungen den Vorzug eingeräumt haben, hauptsächlich noch durch passive Bewegungen, Erschütterungen, Klopfungen etc. ausgefüllt, ebenso bei der von Ling angegebenen Methode, so dass für active Bewegungen, von welcher allein die Zerlegung des Fettes abhängig ist, nur mehr wenig übrig bleibt. Aber auch ein grosser Theil der activen Bewegungen ist derart, dass eine grössere Kraftentwicklung und dieser proportionale Fettzersetzung überhaupt nicht zu Stande kommt. Durch Hand- oder Fingerbeugung und -Streckung, durch langsame ohne besonderen Kraftaufwand ausgeführte, von passiven Bewegungen etc. unterbrochene Arm- und Beinbewegungen wird wenig Fett aufgebraucht. Die Fettzersetzung aber, welche aus den passiven Bewegungen, Erschütterungen, Walkungen, Streichungen der verschiedenen Körpertheile resultirt, ist nicht viel höher als = 0 in Rechnung zu bringen. So bleiben für die Fettzersetzung nur noch die wenigen Widerstandsbewegungen übrig, die ebenfalls nicht mit besonderer Kraftentwicklung ausgeführt werden. Wie hoch der Effect derselben aber anzuschlagen ist, ergibt sich aus den Untersuchungen von Voit, nach welchen bei anstrengender Muskelarbeit pro Stunde 8,2 Grm. Fett verbraucht wird, und das ist eine Zahl, die sicher nicht zu niedrig berechnet ist. Der Effect einer gymnastischen Sitzung von 1 Stunde steht aber weit hinter dem einer gleichlangen angestrengten Arbeit zurück, und auch durch diese würden in 1 Monat, zu 30 Tagen gerechnet, neben dem gewöhnlichen täglichen Verbrauch nur 246,0 Grm. Fett zersetzt, eine Gewichtsabnahme von kaum 1/4 Kilo an Fett erreicht. Mit dieser Berechnung stimmen aber auch die practischen Erfahrungen, welche bei der Anwendung solcher Methoden gemacht werden, vollkommen überein. Auch die von Nebel beigebrachten statistischen Belege über Entfettungserfolge mittelst der Zander'schen Methode lassen, wenn wir sie thatsächlich betrachten, den geringen Einfluss derselben auf die Fett-

zersetzung deutlich erkennen. Auch meine Erfahrungen sprechen in diesem Sinne.

Was sonst als Erfolg einer solchen Cur angegeben wird, kommt hier nicht in Betracht und darf nicht unter die Erfolge der Fettverbrennung oder Entfettung subsummirt werden. Hier ist die Waage allein ausschlaggebend. Die Annahme dass bei geringer Gewichtsabnahme das, was an Gewicht durch die Fettverbrennung verloren gegangen ist, durch Muskelneubildung in Folge der Uebungen (!) gewonnen worden sei, und deshalb das Ergebniss der Wägungen sich fast gleich bleibe, ist eine sehr dreiste Hypothese, die, wo es sich meist um nothwendige Gewichtsreductionen von 6—8 oder 10—20 und mehr Kilo handelt, nicht aufgestellt werden sollte. Hofrath Rapp in Reichenhall berichtet von einer Dame — und ich habe den Fall selbst mitbeobachtet und bereits erwähnt, — die in Zeit von 1 Jahr durch entsprechende Diät und Steigbewegung um 104 Pfund abgenommen hat, und dabei eine Zunahme ihrer Muskelkraft und Leistungsfähigkeit erhielt, die sie in früheren Zeiten vor ihrer Gewichtsabnahme nicht besessen hatte. Die Wahrnehmung, dass Kranke, die vorher Mangel an Bewegung hatten, durch den Gebrauch der gymnastischen Uebungen gelenkiger werden und besser zu gehen vermögen, ist nur das Resultat der Uebung, welche die Muskel leistungsfähiger macht, aber noch keine durch das Gewicht bestimmbare Neubildung von Muskelfasern bedingt, auch von keiner grösseren oder vielmehr nennenswerthen Fettverbrennung begleitet ist.

Dass keine Gefahren mit diesen Uebungen verbunden sind, ist selbstverständlich. Dazu sind die Bewegungen doch zu wenig eingreifend, nur wird, wenn nicht eine entsprechende diätetische Methode und Arbeitsleistungen verschiedener Art noch in Mitwirkung treten, weder eine irgendwie erhebliche Fettreduction durch dieselben erzielt, noch einer fortschreitenden Verfettung Einhalt gethan. Die Arbeitsleistung in der schwedischen Heilgymnastik für die zur Entfettung nothwendige Fettzersetzung ist daher im Allgemeinen als eine zu niedrige zu betrachten, wie auch die Zeit für die täglichen Uebungen wiederum zu kurz ist in Vergleich mit den Terraincuren, bei welchen sich die Geh- und Steigbewegung auf viele Stunden des Tags erstreckt.[1])

1) Kisch in Marienbad verordnet (neben dem Trinken von Marienbader Wasser) strengste Diät und 6—7 Stunden täglich Spazierengehen. Kisch: Die Fettleibigkeit. Stuttgart 1888. S. 297 und 298.

b) Einfluss der gymnastischen Methode auf das Herz und die Circulation.

Mehr als die Fettverbrennung beeinflussen die gymnastischen Uebungen mit und ohne Zander'sche Apparate die Functionsthätigkeit des Herzens und die Einleitung und Förderung günstiger Ernährungsverhältnisse, insbesondere die Erhöhung seines Eiweissbestandes und seiner Kraftleistung durch Auslösung leicht regulirbarer motorischer Impulse.

Von physiologischer Seite aus hat man sich vielfach ablehnend gegen die schwedische Heilgymnastik verhalten und einen grossen Theil derselben für Spielereien erklärt. Allerdings ist das Schema, welches die schwedischen Gymnasten aufstellen, vielfach zu beanstanden, und ihre Voraussetzungen sind zu willkürlich genommen. Es wird, wie bereits erwähnt, ausser einer fragwürdigen Statistik nicht die mindeste Gewähr beigebracht, dass die oft fast unaussprechlichen Bewegungen auch den Einfluss auf das Herz und die Circulation haben, der ihnen freigebig vindicirt wird.

Was zuerst die passiven Bewegungen überhaupt und speciell die Walkungen, Knetungen, Streichungen, die eigentlich mehr der Massage angehören, anbelangt, so sind sie wohl geeignet, die Circulation in dem so behandelten Theile zu fördern, bez. den Abfluss von venösem Blute und Lymphe zu steigern. Die Ausdehnung des Bezirkes, der solchen Manipulationen unterstellt wird, ist aber im Verhältniss zum ganzen grossen Gefässsystem immerhin ein kleiner, und die Zeit viel zu kurz, als dass der linke Ventrikel deshalb eine belangreich geringere und leichtere Arbeit zu verrichten hätte. Ob übrigens auch nur eine temporäre Erleichterung der Herzarbeit erfolgt, ist noch sehr in Frage zu stellen.

Wollen wir aber auch die den passiven Bewegungen — von den Erschütterungen abgesehen — vindicirten Effecte nicht bestreiten, so stehen dieselben doch in geradem Gegensatze zur Erzielung einer compensatorischen Hypertrophie. Die Erleichterung einer Arbeitsleistung für einen geschwächten Muskel ist kein eigentlich gymnastisches Princip. Ein Muskel, und als solchen haben wir auch das Herz zu betrachten, wird nicht gekräftigt und seine Wachsthumsenergie erhöht durch Herabsetzung seiner Functionsthätigkeit durch Arbeitserleichterung, sondern vielmehr durch die in einer langsam stetigen und planmässigen Arbeitserhöhung liegenden Uebung und Steigerung seiner Functionsthätigkeit, durch welche er, wie wir oben bereits auseinandergesetzt haben, die ihm gewöhn-

lich obliegende Arbeit leichter zu überwinden vermag und eine absolute Kraftzunahme durch Wachsthumszunahme und Vermehrung der Muskelmasse selbst erfolgt. Wo mit Ausschluss einer Erhöhung der Herzthätigkeit die Circulation in den peripheren Theilen gefördert und die Herzarbeit durch Verminderung der Widerstände erleichtert wird, wird nur der Kreislauf durch den Ausgleich localer Störungen möglicher Weise günstig beeinflusst. Das schwache Herz würde wohl durch Hinwegräumen einer Summe von Hindernissen leichter arbeiten, es würde geschont, aber ebensowenig gekräftigt werden als ein Skelettmuskel, dem man immer weniger Arbeit zumuthet. Unter zu lange fortgesetzten passiven Bewegungen kann die Insufficienz des Herzmuskels zunehmen. Nur durch Hinzutreten der activen oder Widerstandsbewegungen, das heisst, durch die von denselben ausgehenden motorischen Impulse auf die Herzbewegung und der Erhöhung der Energie seiner Contractionen kann das Herz gekräftigt werden und eine Zunahme seiner Muskelsubstanz erfahren.

Eine specifische Wirkung auf das Herz und von diesem abhängig auf den Circulationsapparat kommt den gymnastischen Bewegungen selbstverständlich in keiner Weise zu, mögen sie Namen tragen, welche sie wollen.

Ueber die Wirkung der Gymnastik auf das Herz hat eigentlich nur A. Schott eine Erklärung zu geben versucht. Sobald es zu Stauungen im Herzen und Dilatation gekommen sei, mache das Herz zwar viele, aber nur matte Contractionen, und seine Kraft versage, wenn der Druck in der Aorta eine gewisse Höhe, die noch weit unter der Norm liegen könne, erreicht habe, es behalte die Hauptmasse seines Blutes am Schlusse der kurzen Systole als Füllung zurück: nun komme der mächtige Sporn (!) der Gymnastik, eine weitaus kräftigere Systole finde statt u. s. w. An Stelle einer Erklärung gibt aber Schott hier eine Phrase, die der Gymnastik eine eigenthümliche Wirkung auf das Herz zuzuschreiben scheint. Der „mächtige Sporn", der das Herz trifft, ist aber nichts weiter als die reflectorische Erregung des Herzens, der motorische Impuls, welcher durch die grössere Arbeit eines Theils der Skelettmuskeln, durch die dadurch bedingte in Anspruchnahme einer grösseren Menge arteriellen Blutes, durch vasomotorische Erregung, sowie durch vermehrtes Zuströmen von venösem Blute zum rechten Herzen und den Lungen ausgelöst wird. Dieser motorische Impuls bleibt aber immer der gleiche, welche Muskeln und auf welche Weise sie auch in oder in erhöhte Thätigkeit gesetzt werden, ob durch die Gymnastik, durch die Geh-

und Steigbewegung oder durch Holzspalten. Bestimmend für die Grösse dieser Impulse ist nur die Grösse der Arbeitsleistung der Skelettmuskeln und diese wieder proportional der Zahl der in Thätigkeit gesetzten Muskeln und dem Bedarf von arteriellem Blute.

Durch die Zander'schen Apparate sind wir nun in Stand gesetzt, die Zutheilung der Arbeit für die Skelettmuskeln, welche in den Widerstandsbewegungen liegt, in genauestem und jederzeit sich gleichbleibendem Maasse abzustufen. Hierin liegt der grösste Werth der Zander'schen Apparate im Gegensatz zu anderen gymnastischen Methoden, namentlich solchen, in welchen die Widerstandsbewegungen durch Gymnasten, abgesehen von geübten und erfahrenen Aerzten, bemessen werden. Sie eignen sich, wo sie benutzt werden können, ganz besonders zur Behandlung schwerer und weit vorgeschrittener Circulationsstörungen, bei Klappenfehlern nach noch nicht lange abgelaufener Endocarditis, wo ausserdem keine Gefahr der Recidive vorliegt, als Einleitung zu einer Terraincur oder Unterstützung derselben.

Es wäre ein schlechtes Lob, wenn ich sagen wollte, dass durch die Gymnastik und auch durch die Zander'sche ein Effect über die beabsichtigte Grösse oder die Heilwirkung hinaus nicht ausgeübt werden könnte, also eine schädigende Wirkung mit Ueberanstrengung des Herzmuskels nicht eintrete: die Gefahr wird nur näher oder ferner liegen je nach der Grösse des Effectes, der überhaupt erzielt werden kann. Mittel, welche nie schaden, nützen auch nichts. So sah ich nicht nur bei Kranken mit Klappenfehlern eine ganz bedeutende Verschlimmerung eintreten durch einseitige und zu lang fortgesetzte Ausführung der activen und Widerstandsbewegungen, die sich vom Steigen auch nur gradweise unterscheiden, wie die Steigbewegung von Bergtouren, sondern auch bei Kranken mit Fettherz, vorgeschrittener fettiger Degeneration und Insufficienz seines Muskels. Bei mehreren Patienten der letzten Kategorie, an die ich hier vorzüglich denke, konnten schon durch einfache Rasier- oder Frisierbewegungen, wenn sie von denselben versucht wurden, durch einfache Erhebung und Bewegung der Arme, noch mehr aber durch Widerstandsbewegungen trotz der bewährtesten Leitung unangenehme Erregungen im Respirations- und Circulationsapparate entstehen, während die Geh- und Steigbewegungen in Folge des günstigeren Blutzuflusses zum rechten Herzen und der hier mehr möglichen kräftigen Respiration diese Erscheinung nur wenig zu Tage treten liessen.

Andererseits kamen mir wieder Fälle zur Beobachtung, in welchen durch die Heilgymnastik zwar nicht geschadet, aber auch kein

Erfolg erzielt worden ist, sowohl bei Klappenfehlern mit ungenügender Compensation, wie auch bei andern Herzerkrankungen, speciell Fettherz. Es waren dies Fälle, in welchen die Einwirkung in Bezug auf Erzielung motorischer Impulse eine zu geringe oder vielmehr zu kurzdauernde war, um die nöthigen kräftigern Herzcontractionen auszulösen, unter welchen sich eine Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelelemente vollzieht: unter dem Einflusse der Geh- und Steigbewegung konnte später in allen diesen Fällen in kurzer Zeit eine erhebliche Kraftzunahme des Herzmuskels und eine vollständig ausreichende Compensation erzielt werden.

Um einen Herzmuskel zu kräftigen und Wachsthumsveränderungen in demselben im Sinne einer Volumszunahme oder compensatorischen Hypertrophie herzustellen, ist nicht nur genaues Abwägen der gymnastischen Arbeit und strenge Berücksichtigung aller Einzelheiten des vorliegenden Falles nothwendig, sondern auch eine bestimmte Grösse der mechanischen Einwirkung, die namentlich **nach der Dauer** sich berechnet, ohne die kein Effect erreichbar und auch nicht denkbar ist.

In Bezug auf die Fettverbrennung lassen die Apparate von Mager und Burlot einen recht beträchtlichen Widerstand zur Einwirkung kommen, wenn vielleicht auch die Abstufungen bei geringerem Widerstande, wie sie in schwereren Fällen von Herzerkrankungen nothwendig sind, nicht in so kleinstem Maasse getroffen werden können, wie bei den Zander'schen Maschinen. Allein hier handelt es sich im Gegentheil um grössere Widerstandsüberwindungen, so bei Fettherz mit noch wenig insufficientem Herzmuskel, oder zur Kräftigung einer bereits bestehenden Compensation, welche, wie die Beobachtung ergibt, grössere Erregung verlangt und erträgt, so dass die Steigerungsgrade des Widerstandes überhaupt grösser ausfallen. In solchen Fällen sind daher auch die genannten Apparate und selbst eine vorsichtige Benutzung der Hanteln ganz gut zu verwerthen. Dass in solchen Fällen auch durch weniger geschickte Gymnasten kein Schaden angestiftet werden kann, ist daraus ebenfalls wohl ersichtlich. Eine Exclusivität kann deshalb weder der gymnastischen Methode noch den Apparaten zuerkannt werden.

β) Eigentliche Turnübungen
und
γ) Anderweitige Erhöhung der Muskelarbeit.

Die eigentlichen Turnübungen, wie sie zur Kräftigung des gesammten Muskelsystems und des Körpers überhaupt verwendet und in öffentlichen Turnschulen und Privatanstalten gelehrt und ausgeübt werden, können zur Behandlung chronischer Herzmuskelerkrankungen und Circulationsstörungen nicht herangezogen werden. Die hier zur Entfaltung kommende Muskelarbeit ist zu gross und treibt durch zu rasches und energisches Zuströmen grösserer venöser Blutmassen zum rechten Herzen den intracordialen Druck zu einer Höhe hinauf, dass dadurch die Gefahr einer Ueberanstrengung des Herzens, einer Dehnung der Herzwände und durch starke plötzliche Aufstauung des Blutes in den Lungen schwere dyspnoische Anfälle hervorgerufen werden. Dasselbe gilt auch von den übrigen Arten der Erhöhung der Muskelarbeit durch Arbeitsmaschinen, Holzspalten, Fechten, Reiten, Schwimmen oder anstrengenden Spielen.

Verwerthung können solche Uebungen mit Maass nur finden, wo bei noch unbeschädigtem Herzmuskel eine Kräftigung desselben oder eine Erhaltung seiner Kraft erzielt oder eine ausgiebige Fettverbrennung bei Fettleibigkeit und ebenfalls noch kräftigem Herzmuskel bewerkstelligt werden soll. Wo es bei allgemeiner Fettleibigkeit zu Fettherz und auch nur einiger Kraftabnahme des Muskels gekommen ist, ganz und gar abgesehen von jenen Fällen von vorgeschrittener Fettumwachsung und -Durchwachsung des Herzens, welche bereits zu Anämie, zu Muskelschwund und Dilatation desselben geführt hat, ist von solchen Arbeitsleistungen ganz und gar Abstand zu nehmen.

Als wirksame Apparate für die Fettverbrennung können gleichfalls wieder der Widerstands-Turnapparat von Mager mit den ausserordentlich mannigfaltigen Uebungen, die er gestattet, sowie der Apparat von Burlot verwerthet werden; bei denselben ist auch, da sie die freieste und ausgiebigste Respiration zulassen, die Gefahr einer Ueberanstrengung des Herzens weniger nahe gelegen.

Ein weiterer Apparat zur therapeutischen Verwendung der Muskelarbeit und vorzüglich wieder zur ausgiebigeren Fettverbrennung ist der von Gärtner angegebene Ergostat oder Arbeitsgeber[1]).

1) G. Gärtner, Ueber die therapeutische Verwendung der Muskelarbeit und einen neuen Apparat zu ihrer Dosirung. Allg. Wiener med. Zeit. Nr. 49 u. 50, 1887.

Der Apparat besteht in einem Drehrade, das durch ein Gewicht mittelst eines Hebels belastet wird und dem Umdrehen nach dem Grade der Belastung Widerstand bietet. (Fig. 27.) Durch empirische Aichung geben die Zahlen an dem Hebel die Anzahl der Kilogramm-Meter an, welche bei Einstellung des Laufgewichtes auf die neben der betreffenden Zahl befindliche Kerbe in einer Umdrehung geleistet werden. Ein Tourenzähler ist mit der Axe des Apparates verbunden; auf dem Zifferblatte desselben kann die Zahl der erfolgten Umdrehungen jederzeit von dem arbeitenden Menschen selbst sowie vom Arzte controlirt werden. Die Zahl der Umdrehungen multiplicirt mit der oben erwähnten Zahl, die man am Hebel abliest, gibt die geleistete Arbeit in Kilogramm-Metern an.

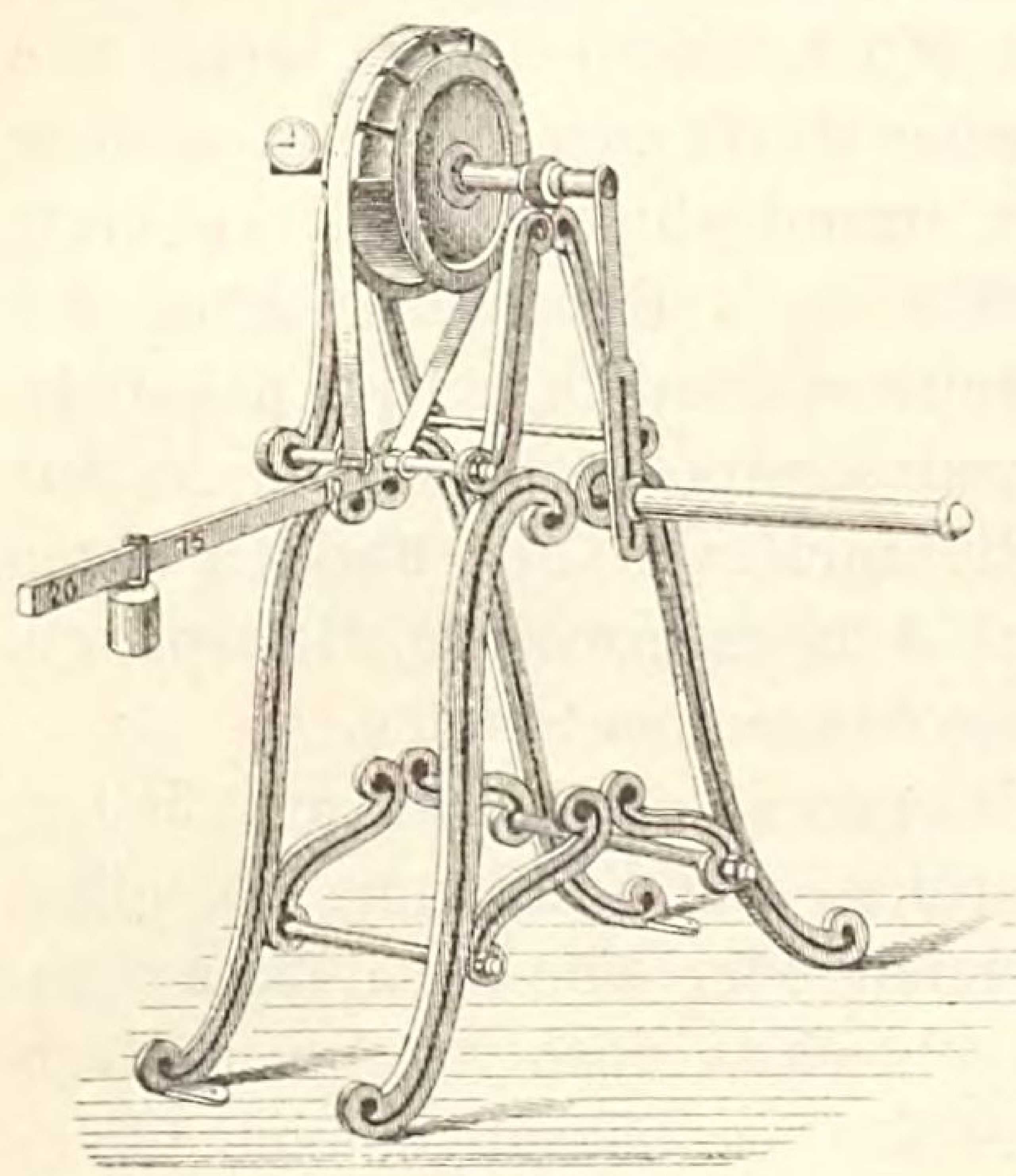


Fig. 27.

G ä r t n e r hält die Kurbelarbeit für therapeutische Zwecke besonders geeignet. Dieser Satz hat jedoch nichts weniger als allgemeine Giltigkeit, und kann nur zum Theile zugestanden werden, wenn noch eine ausreichende Intactheit der Respirations- und Circulationsorgane vorhanden ist. Der Eintrag, den der Apparat bei seiner Verwendung erleidet, ist vor Allem schon durch die Stellung bedingt, welche der Kranke bei der Arbeit einnimmt.

Wo Störungen im Respirationsapparate vorhanden sind, erschwertes ungenügendes Athmen, wie bei Lungenemphysem, Einengung des Brustraumes durch irgend welche Ursache, ein insufficienter Herzmuskel mit Stauungen im venösen Apparate, wo die Lungen gleichsam das Reservoir für die vermehrt dem Herzen zuströmende Blutmenge bilden müssen, insbesondere wenn dieselbe durch Muskelarbeit noch erhöht wird, so dass der geringste Druck von unten herauf auf Herz und Lungen mehr oder weniger von Dyspnoe gefolgt ist, kann der Apparat ohne Schädigung des Kranken nicht verwendet werden. Auch die von G ä r t n e r vorgeschriebene Stellung, welche bei den verschiedenen Respirationsphasen einzunehmen sind, ändern nichts an der Sache. In neuester Zeit hat auch S o m m e r b r o d in seinem Aufsatze über die Bedingungen für die

Ueberanstrengung des Herzens auf dieses Verhältniss und namentlich auf die anstrengenden Arbeiten in gebückter Haltung aufmerksam gemacht [1]. Ueber ganz beträchtliche Blutdrucksteigerungen durch Muskelarbeit, ausgeführt mittelst des Ergostaten, haben Maximowitsch und Rieder [2]) nach eingehenden Versuchen berichtet. Die daraus resultirenden Gefahren ergeben sich von selbst.

Eine sehr brauchbare Methode, die Muskelarbeit für eine gesteigerte Fettverbrennung zu erhöhen, ist das Holzspalten. Wie sehr eine allgemeine Kräftigung des Körpers, eine Erhöhung der Blut- und Muskelbildung, Verhinderung von Fettansatz und gesteigerte Fettverbrennung durch lange geübtes Holzspalten erzielt werden kann, ist eine längst bekannte Thatsache. Die Anweisungen hierzu sind so einfach, dass sie nicht weiter auseinandergesetzt zu werden brauchen. Die Cautelen bei der Ausführung sind die gleichen, wie bei der Benutzung der Apparate von Mager und Gärtner, und darnach auch die Arbeitszeiten zu bemessen.

Unter den gymnastischen Uebungen entspricht dieser Arbeitsleistung das sogenannte Axthauen, eine Bewegung, die ihre Erklärung schon in ihrer Bezeichnung trägt, mit seinen verschiedenen Modalitäten, dem Kurzhauen, das an das Fleischhacken erinnert, sowie dem Speichen-, Rist- und Kammhub. Erhöht kann die Arbeitsleistung des Axthauens noch dadurch werden, dass es mit Hanteln ausgeführt wird, wobei die kräftigen und schnellen Bewegungen des Rumpfes nach auf- und abwärts als Auf- und Abreissen bezeichnet werden [3]. Der Vorzug des gewöhnlichen Holzspaltens vor dieser Methode liegt darin, dass jene Arbeit weniger monoton als die gymnastischen Uebungen ist, die Aufmerksamkeit mehr fesselt und unterhält, wodurch eine längere Fortsetzung der Arbeit wesentlich erleichtert wird, und endlich durch das Holzhohlen und zum Spalten Bereitmachen eine mannigfache Abwechslung in der Bewegung mit sich bringt.

An dieser Stelle ist noch einmal darauf aufmerksam zu machen, dass durch Erhöhung der Muskelarbeit ohne entsprechende Diät allein eine Entfettung unmöglich gelingen kann, und wo sie dennoch durchgeführt wurde, der Erfolg nichtsdestoweniger in Verbindung mit richtiger Diät eingetreten ist, wenn es auch Arzt

1) J. Sommerbrod, Darlegung der Hauptbedingungen für die Ueberanstrengung des Herzens. Berl. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 5.

2) Maximowitsch und Rieder a. a. O.

3) Fromm, Angerstein, Schreber, Kloss, in ihren Schriften über Zimmergymnastik und Hantelübungen.

und Krankem nicht zum Verständniss kam. Fettansatz und -Verbrauch verhalten sich wie Einnahme und Ausgabe im thierischen Haushalt; wird mehr fettbildende Nahrung aufgenommen, als durch die stärkste Muskelarbeit verbraucht wird, so wird Fett angesetzt, wird weniger aufgenommen, so wird auch bei geringerer Muskelarbeit die für diese und für die körperlichen Functionen nothwendige Fettmenge den Fettdepots entnommen und der Fettbestand des Körpers vermindert. Einen Menschen nur einfach zum Arbeiten anhalten oder seine Arbeitsleistung zu erhöhen, und dabei essen und trinken lassen, was er will (Bunge), wird niemals eine Entfettung herbeiführen, wenn er nicht trotz der freigestellten Kost weniger fettbildende Nahrung aufnimmt, als Fett zersetzt wird.

Zur Unterstützung der Behandlung und zwar der durch die Geh- und Steigbewegung an den Terraincurorten wie der durch die Gymnastik können dann mit Vortheil noch unterhaltende Spiele benutzt werden, welche zu ihrer Ausführung eine gewisse Summe von Muskelarbeit erfordern. Hierher gehören Kegelspiele, das eigentliche Kegelschieben, Croquetspiel, Billardspiel und andere ähnliche, welche je nach der vorliegenden Erkrankung und dem Kraftaufwande, den diese Spiele erfordern, öfter und verschieden lange Zeit im Tage angeordnet werden können. Besonderer therapeutischer Werth kann diesen Spielen nicht zuerkannt werden. Es sind unterstützende Mittel, und bei ihrem Gebrauche ist, je nach dem individuellen Fall dieselbe Vorsicht und dasselbe genaue Abwägen des Maasses, um Ueberanstrengung zu vermeiden, nothwendig wie bei der Zutheilung der Geh- und Steigbewegung und der gymnastischen Uebungen.

B. Directe Einwirkung durch Massage auf das Herz und die Arterien.

a. Auf das Herz.[1])

Das Herz gehört in Folge seiner Lage in der Mitte der Brusthöhle zu jenen Organen, welche einer mechanischen Einwirkung von aussen am wenigsten zugänglich sind. Nur innen im Thorax ist das Herz von einem Organ umgeben, durch dessen anatomische Beschaffenheit, Elasticitätsgrösse und unter verschiedenem Druck sich vollziehende functionelle Dehnung und Zusammenziehung, ein beständiger, variabler, positiver und negativer Druck auf der Herzoberfläche lastet.

Es liegt nun wohl der Gedanke nicht zu ferne, durch Benützung dieses Druckes, durch Vergrösserung oder Verkleinerung desselben, eine mechanische Einwirkung auf den Herzmuskel in Form eines Druckes oder Zuges auszuüben, und durch dieselbe und die damit sich verbindende motorische Erregung einen therapeutischen Einfluss auf das Herz zu versuchen.

Von Bedeutung für die hier berührte Frage ist eine in neuester Zeit von G. Heinricius und H. Kronecker erschienene Arbeit über den Einfluss der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensystem. Sie enthält eine Reihe von Experimenten, in welchen der Einfluss eines mechanischen Druckes auf den Herzmuskel und insbesondere der Druck der Respirationsluft unmittelbar auf die Herzoberfläche eingehenden Untersuchungen unterstellt wurde.

In diesen Experimenten fanden Heinricius und Kronecker im Allgemeinen, dass jeder Druck auf das Herz, Berührung des Herzens, Emporheben des Herzens auf den Herzbeutel sogleich die Form der Athmungswellen, wie sie Traube im Jahre 1861 gefunden

1) Oertel, Ueber Massage des Herzens. Münchner med. Wochenschrift und Separatabdruck. München 1889.

hat, zu stören vermag. Weiterhin machten sie den Versuch, die Athmungsluft direct durch den Herzbeutel zu treiben anstatt in die Lungen. Sie banden in die Spitze des Herzbeutels eine Perfusionscanüle und brachten das eine der freien Gabelenden des Y-förmigen Doppelröhrchens in Verbindung mit dem Athmungsapparat, während auf das andere Gabelende ein Kautschukschlauch gesteckt war, der durch eine Schraubenschlauchklemme beliebig verengt werden konnte. Die rhythmisch eingeblasene Luft konnte man so unter grösserem oder kleinerem Widerstande entweichen lassen. Das diastolisch sich erweiternde Herz trieb die Luft, während die Einblasung unterbrochen wurde, aus dem Herzbeutel. Auf diese Weise entstanden ausnehmend starke Blutdruckschwankungen, ganz analog den Schwankungen, welche die Experimentatoren erhielten, wenn sie die Lungen aufbliesen. Endlich combinirten sie noch Lungenathmung mit pericardialer Einblasung und erhielten einfache Wellenzüge. Immer aber war das Anblasen des Herzens wirksamer, wenn es direct erfolgte, als vermittelst der zwischengeschalteten Lungenwände. Dabei zeigte sich nun, dass dieses Luftdrücken für die Erhaltung der Herzkraft sehr günstig war und die rhythmischen Drücke wie eine **Massage** auf das Herz einwirkten. So weit Heinricius und Kronecker.

Vor 6 Jahren habe ich bereits eine **Methode** angegeben[1]), durch welche es möglich ist, bei angestrengter Herzarbeit den Circulations- und Respirationsapparat im Sinne einer Erhöhung seiner Functionsthätigkeit und Ausdauer zu beeinflussen.

Die Methode, die von mir empirisch gefunden wurde, habe ich zuerst in meiner Schrift über Terraincurorte zur Erleichterung der Herzarbeit und Erhöhung der Athmung bei der Steigbewegung angeführt und als Athmung mit saccadirter Exspiration bezeichnet. Die schon durch das gewöhnliche Athmen auf das Herz ausgeübten rhythmischen Drücke können ganz erheblich verstärkt werden, wenn die Exspiration in 2 Acte und mit Verstärkung des zweiten zerlegt wird, wodurch 2 Exspirationsdrücke auf das Herz erfolgen, während automatisch eine über das Gewöhnliche hinaus vertiefte Inspiration mit negativem Druck auf das Herz die mechanische Einwirkung vervollständigt. Dabei müssen die In- und Exspirationen im gleichen Rhythmus taktmässig mit den Schritten ausgeführt werden, d. h. der motorische Impuls durch Zufluss grösserer Blutmengen zum Herzen, durch welche gleichfalls rhythmische grössere Drücke auf seine

1) Oertel: Ueber Terraincurorte zur Behandlung von Kranken mit Circulationsstörungen u. s. w. Leipzig, F. C. W. Vogel.

Innenfläche ausgeübt werden, in den gleichen Zeiträumen erfolgen. Zahlreiche Versuche und Beobachtungen an Kranken mit insufficientem Herzmuskel innerhalb 6 Jahren ergaben:

1. dass je nach der Steigung des zu begehenden Weges die dyspnoischen Erregungen gar nicht oder viel später, noch einmal, ein halb Mal so spät etc eintraten als beim gewöhnlichen Athmen, und

2. dass der Herzschlag kräftiger erfolgte und an Frequenz abnahm, unvollständige und unregelmässige oder überfrequente Contractionen gar nicht eintraten und nur nach grösseren, beziehungsweise zu grossen Anstrengungen beobachtet wurden.



Fig. 28.

Später habe ich diese Methode dahin vervollständigt, dass ich die Exspirationsdrücke, sowohl den einfachen wie die saccadirten und von diesen insbesondere den zweiten, durch äusseren mechanischen Druck noch unterstützte. Eine unterrichtete Person, Gymnast oder Masseur (Masseuse) legt während der Respiration des Kranken beiderseits die Hände an seinen Thorax in der Axillarlinie in der Höhe der 5. oder 6. Rippe an und übt mit dem Beginn der Exspiration eine Pressung in der Art aus, dass sie die Hände in einer schrägen Linie vom Krümmungsmaximum der 5. oder 6. Rippe in der Axillarlinie zum vorderen Ende des 7.—8. Rippenknorpels gegen den Proc. xiphoid. sterni zu nach abwärts führt. Bei dieser Bewegung verstärkt sie den Druck mehr und mehr, so dass er sein Maximum am Ende der Exspiration und am unteren Rande der 7. und 8. Rippe erreicht. Ein dritter Druck von vorn nach rückwärts kann ausserdem noch in der Art vollzogen werden, dass die massirende Person, sobald sie mit den Händen gegen den unteren seitlichen Rand des

Brustbeins gelangt ist, beide Daumen rechts und links an das Sternum ansetzt und mit denselben einen Druck nach einwärts ausübt, oder vielmehr eine Auswärtsbewegung der vorderen Thoraxwand verhindert, während mit der übrigen Hand eine Pressung von der Seite ausgeführt wird. Sobald die Inspiration beginnt, werden die Hände sofort unten vom Thorax entfernt und am Ende derselben wieder lose oben in der Axillarlinie angelegt. Bei saccadirter Exspiration kann ferner der erste Exspirationsdruck noch einfach von dem Kranken ausgeführt werden und erst der zweite der vollen Wirkung des manuellen Druckes unterstellt werden oder derselbe beginnt schon am Ende des ersten Exspirationsactes und erreicht seine Höhe mit dem Ende des zweiten. Es ist das die gewöhnliche Art, in welcher ich die Pressung ausführen lasse.

Der von mir angegebenen Methode der saccadirten Athmung als mechanischer Einwirkung auf das Herz in Verbindung mit der Steigbewegung fehlte bis jetzt noch der experimentelle Nachweis und die weitere wissenschaftliche Begründung, ob und in welcher Art das Herz durch mechanische Drücke überhaupt und durch eine Erhöhung des auf der Herzoberfläche lastenden Exspirationsdruckes beeinflusst und die Herzkraft dadurch länger erhalten werden kann.

Der experimentelle Nachweis dieser Thatsache wurde durch die vorliegenden Untersuchungen von Heinricius und Kronecker beim Thier in mustergiltiger Weise geliefert. Beim Menschen habe ich durch den therapeutischen Einfluss der Druckerhöhung auf das gesunde, insbesonders aber auf das insufficiente Herz die in Frage stehende Wirkung gleichfalls erhalten können. Es erübrigt aber noch durch directe Beobachtung am Circulationsapparate und am Herzen des Menschen selbst zu zeigen, in welcher Weise und bis zu welchem Grade eine mehr oder weniger starke Erhöhung des Exspirationsdruckes auf das Herz einzuwirken vermag und wie dieses darauf reagirt.

Die nachfolgenden Untersuchungen sollen darüber Aufschluss geben.

Da die Wirkung der saccadirten Exspiration sich nicht nur auf das Herz und den Circulationsapparat erstreckt, sondern auch die Respiration hochgradig beeinflusst, so wird die Untersuchung ihrer Wirkung, wenn sie vollständig sein soll, nach zwei Seiten hin stattzufinden haben, einmal in Beziehung auf ihren Einfluss auf die Respiration und zweitens auf den Circulationsapparat und das Herz selbst.

I. Einfluss der saccadirten Exspiration und Pressung auf die Respiration.

Bei einer Untersuchung des Einflusses, welchen eine verlängerte und unter stärkerem Druck sich vollziehende Exspiration auf die Athmung und auf die Lungen ausübt, kommen hauptsächlich 2 Factoren in Betracht:

1. Die Menge der durch eine solche Exspiration aus den Lungen entfernten Luft, und

2. der Druck, unter welchem die Exspirationsluft während des Zusammenwirkens einer erhöhten Leistung der Exspirationsmuskeln und der äusseren Pressung steht, und der sowohl auf der Innenfläche der Lungen und der Bronchialschleimhaut als auch auf der Herzoberfläche und der Oberfläche der grossen Gefässstämme lastet.

a) Was den ersteren Factor anbelangt, die Menge der Luft, die man ausathmet, wenn der Modus der saccadirten Exspiration eingehalten wird, im Verhältniss zur gewöhnlichen Ausathmung, so habe ich bereits früher darüber Untersuchungen angestellt und veröffentlicht. Ich will hier nur im Kurzen noch einmal auf dieselben zurückkommen.

Einen Kranken, dessen vitale Lungencapacität nur 1175 ccm betrug, liess ich folgende Versuche anstellen.

Bei beiden Arten der Exspiration wurden 10—12 und mehr Athemzüge tactmässig, wie sie beim Bergsteigen sich vollziehen, ausgeführt, bis die nothwendige Gleichförmigkeit erreicht wurde, und dann die Luftmenge einer Ausathmung durch plötzliche Oeffnung des Ventils einer Waldenburg'schen Respirationsmaske im Spirometer aufgefangeu.

Die auf diese Weise erhaltenen Luftmengen aus den einzelnen Versuchen betrugen einmal im Mittel von 54 Versuchen = 554 Ccm., dann im Mittel von 38 Versuchen = 736 Ccm.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass die Luftmenge, welche durch das saccadirte Ausathmen aus den Lungen entfernt wird, um 182 Ccm. grösser ist als bei einfacher verstärkter Ausathmung während des Bergsteigens, d. h. es wurde mit der Ausathmungsluft noch ein Theil der sonst zurückbleibenden Residualluft entfernt und durch die nachfolgende Inspiration um ebensoviel mehr frische Luft in die Lungen aufgenommen. Es erklärt sich daraus, wie nach dem saccadirten Ausathmen das Sauerstoffbedürfniss für die nächste Muskelarbeit hinreichend gedeckt und schon aus diesem Grunde das Eintreten dyspnoischer Erregung hinausgeschoben oder vollständig vermieden wird.

In weiteren Versuchen wurde bei einer zweiten an Fettherz und Fettsucht leidenden 28jährigen Kranken die exspirirte Luftmenge sowohl bei einfacher als saccadirter Ausathmung und zwar jedesmal mit und ohne Pressung spirometrisch bestimmt. Die Pressung wurde von einer kräftigen

Masseuse in der oben angegebenen Weise ausgeführt. Die Versuchsanordnung war die gleiche wie bei der früheren Untersuchung.

Die Lungencapacität der Kranken betrug 1450 Ccm. Es wurden bei den unter verschiedenem Einfluss stehenden Athmungen folgende Luftmengen erhalten:

Einfache Ausathmung ohne Pressung im Mittel aus 12 Versuchen = 485,0, mit Pressung = 642,5, saccadirte Ausathmung ohne Pressung = 671,3, mit Pressung = 991,7 Ccm.

Minimum der Exspirationsluft bei einfacher Exspiration = 475 Ccm.

dabei verblieben als Residualluft aus der vitalen Lungencapazität = 975 Ccm.

Maximum bei saccadirter Exspiration und Pressung = 1075 Ccm.

verblieben als Residualluft = 375 Ccm.

Wie sich aus diesen Zahlen ergibt, wird die Athmung einmal durch die saccadirte Exspiration und zweitens durch die Pressung ganz ausserordentlich gefördert und zwar in der Weise, dass sowohl die Exspirationsgrösse der einfachen Ausathmung als auch der einfachen Ausathmung mit Pressung sich niedriger stellt als jene, welche durch die saccadirte Ausathmung, insbesondere aber durch die saccadirte Ausathmung mit Pressung erreicht wurde. Bei der saccadirten Athmung mit Pressung ist bei einer vitalen Lungencapacität von 1450 Ccm. die diese ausfüllende Luftmenge bis zu 375 Ccm. oder 25,8 Proc. entleert, also ein Exspirationseffect und eine Lungenventilation erzielt worden, wie sie als solche nicht leicht durch einen andern Athmungsmodus zu erhalten sind.

b) Die Grösse des Exspirationsdruckes oder vielmehr des Druckes, welcher bei der saccadirten Exspiration und Pressung auf der Herzoberfläche lastet, ist schwieriger zu bestimmen und die erhaltenen Zahlen werden immer nur annähernde Werthe unter der absoluten Grösse ausdrücken können.

Die Messung dieser Drücke wurde bis jetzt immer noch mit dem Pneumatometer ausgeführt, und zwar ist hier nur jene Methode zulässig, bei welcher der Druck, unter dem die Exspirationsluft entweicht, entweder durch ein mit einem Nasenloch in Verbindung gebrachtes Manometer oder durch ein Mundstück, dessen Rohr noch eine freie nach aussen mündende Seitenöffnung besitzt (Krause), bestimmt wird, die Exspirationsluft also zum Theil aus der andern Nasenöffnung oder durch die Seitenöffnung des Mundstückes entweichen kann, und nicht wie bei der Ausathmung mittelst eines einfachen Mundstückes eine Compression der Luft im Apparat und Drucksteigerung zu Fehlern Veranlassung gibt. Aber auch die Werthe, welche auf diese Weise als Seitendrücke mit dem Pneumatometer erhalten werden, zeigen keineswegs die Grösse des Druckes, welcher auf die Herz- und Lungenoberfläche einwirkt, vollständig an, sondern sind etwas kleiner, da auf dem Weg bis zum Manometer durch Reibung u. s. w., namentlich bei der Exspiration durch die Nase immer ein Theil der Kraft verloren geht, welche in der Mitte der Brust zur Geltung kommt.

Betrachten wir die Druckwirkung, welche bei erhöhter Athmung auf dem Herzen lastet und dadurch den grossen und kleinen Kreislauf beeinflusst, in ihren Maximalgrössen, so finden wir

α) bei der höchsten Inspirationsstellung und unter der hierbei stattfindenden stärksten Dehnung der elastischen Lungensäcke, wobei die Kraft des elastischen Zuges der Lungen bis zu 30 Mm. Quecksilber (Donders) ansteigt, das Herz diastolisch erweitert und mit Blut gefüllt.

Die Contraction der dünnwandigen Atrien und Herzohren fällt ungenügend aus und damit auch die Entleerung dieser Herztheile in die Kammern. Trotz der Füllung des Herzens mit Blut können daher auch wegen Beschränkung der Vorhofsthätigkeit nur kleine Pulswellen zur Beobachtung kommen. Donders sah auch unter dem Einfluss erhöhter Inspiration den Puls bei mehreren Personen kleiner und langsamer werden, während er bei gewöhnlicher Athmung wieder grösser und beschleunigter wurde. Es scheint sogar bei schwacher Herzconstitution selbst die Kammerthätigkeit durch den starken elastischen Lungenzug eine Beeinträchtigung zu erfahren, wofür wohl auch das bisweilen beobachtete Wegfallen der Herztöne spricht. (Landois.)

β) Sobald nun die Exspiration beginnt, namentlich wenn ein starker Druck auf die Systole des Herzens einwirkt, werden die Kammern sofort von Blut entleert, das unter steigendem Druck den kleinen und grossen Kreislauf anfüllt. Da bei starker Exspirationsstellung des Brustkorbes unter möglichster Zusammenziehung des Lungengewebes der Rest des noch wirksamen elastischen Zuges der Lungen nur sehr gering ist, wird die Entleerung sowohl der Vorkammern wie der Kammern eine vollständige sein. Dagegen wird bei der darauffolgenden Diastole die Erweiterung des Herzens unter dem andauernden Druck auf seine Oberfläche nur eine unvollkommene sein, es wird nur wenig Blut in die Herzhöhlen einfliessen, das diastolische Herz ist klein und wenig gefüllt. Es wird daher auch die darauffolgende Systole nur klein ausfallen können, oder vielmehr nur wenig Blut in das Aortensystem hinausgeworfen werden und ein kleiner Pulsschlag resultiren.

In den Experimenten von Heinricius und Kronecker erniedrigte desshalb auch jede Behinderung der Herzdiastole den Blutdruck. Sobald also die Inspiration einen solchen Grad erreichte, dass das Herz bedrängt wurde, so wurden die Diastolen beeinträchtigt und damit sank die Spannung im Aortensystem. Sobald die

Luft aus den Lungen entweichen konnte und dieselben zusammenfielen, wurde das Herz mehr gefüllt und der arterielle Druck stieg, da sich, wie Ludwig und seine Schüler gezeigt haben, das normale Herz mit jeder Systole vollkommen entleert. Sobald also die Athmung (bei offener Trachea) unterbrochen wurde, stieg der Blutdruck. Sobald die Athmung mit der Inspiration begann, sank der arterielle Druck.

Bei dem Athmungsmodus, den wir zur Massage des Herzens benützen, folgt spontan auf die unter mehr oder weniger verstärktem Druck, mit oder ohne Pressung, ausgeführte Exspiration automatisch eine beträchtlich vertiefte Inspiration, deren Ergebniss zum Theil schon in der Erhöhung der Ausathmungsluft durch spirometrische Messung zu erkennen war. Die inspiratorische Ansaugung des diastolisch stark erweiterten Herzens mit Blut ist nicht nur für den Ausgleich der Blutbewegung und der Füllung des Aortensystems von Bedeutung, sondern auch für die Gymnastik des Herzens selbst.

Die in der Literatur vorliegenden Untersuchungen über die pneumatometrischen Werthe der In- und Exspiration sowohl bei Gesunden wie bei Erkrankung der Respirations- und Circulationsorgane ergeben nur im Allgemeinen übereinstimmende Werthe.

Wir werden nicht weit fehlgehen, wenn wir die Zahlen von Donders für den Ausathmungsdruck, d. h. für die Summe des von den sich contrahirenden Lungen und von den Exspirationsmuskeln ausgeübten Drucks, — mittelst des mit einer Nasenöffnung in Verbindung stehenden Manometers bestimmt —, als der Norm am meisten entsprechend annehmen wollen: nämlich für den verstärkten Exspirationsdruck 62—100 Mm. Hg, für den Druck bei normaler ruhiger Exspiration dagegen nur etwa 2 Mm. Hg. Die von Valentin, Waldenburg und Anderen gefundenen Zahlen sind viel höher, da sie, von weiteren Fehlerquellen abgesehen, die volle Exspirationsluft durch den Mund auf das Manometer einwirken liessen; Krause, welcher nur den Seitendruck bestimmte, hat wieder viel niedrigere Zahlen erhalten. Die von Krause angewandte Methode dürfte neben der von Donders, der Verbindung des Manometers mit einer Nasenöffnung, auch bei den Untersuchungen des Exspirationsdruckes der hierher bezüglichen Kranken am meisten den Vorzug verdienen.

Nach den bei der Bestimmung des Ausathmungsdruckes maassgebenden Factoren werden wir aber auch schon bei dem Gesunden

verschiedene Untersuchungsresultate zu erwarten haben je nach dem Alter und Geschlecht. Der Exspirationsdruck wird grösser ausfallen bei kräftigen muskulösen Individuen als bei schwächlichen, grösser bei Männern als bei Frauen, grösser bei jugendlichen Individuen mit leicht ausdehnbarem und compressiblem Thorax und Lungen als bei älteren Personen oder Greisen mit verknöcherten Rippenknorpeln und wenig elastischem Lungenparenchym, so dass Mittelzahlen überhaupt nicht aufgestellt werden dürften und die pneumatometrischen Werthe im speciellen Fall weit über oder unter den oben angegebenen Zahlen liegen können.

Untersuchungen über die Athmungsdrücke bei Kranken mit Störungen im Circulationsapparat liegen von Waldenburg und Krause vor und die von ihnen gefundenen Werthe sind nach der in Anwendung gezogenen Methode zu beurtheilen. Die grösseren Zahlen, welche Waldenburg angiebt, finden darin ihre Erklärung.

Die Ergebnisse der pneumatometrischen Untersuchungen beider Autoren siehe in nebenstehender Tabelle S. 268.

Die durch das Pneumatometer gefundenen Zahlen für die Grösse des verstärkten Exspirationsdruckes bei Herzerkrankungen und Kreislaufsstörungen drücken im Allgemeinen immerhin noch erhebliche Werthe aus, wenn auch darunter in einzelnen schweren Fällen der Druck nur um eine kleine Zahl 2—4 Mm. über jenen der gewöhnlichen Exspiration (2 Mm. Donders) sich erhebt. Ganz beträchtlich kann derselbe indess, wo die hierfür nothwendigen Bedingungen gegeben sind, gesteigert werden durch die Unterstützung des verstärkten Exspirationsdruckes mittelst manueller Pressung. Es ist in der Praxis zumeist doch nur eine kleine Zahl von Kranken, bei welchen dieselbe in Folge von Verknöcherungen der Rippenknorpel und Rigidität des Thorax oder anderer hierher bezüglichen Ursachen nicht zur vollen Wirksamkeit gelangen kann. Aber auch die kleinen Druckgrössen, welche in dem einen oder anderen Falle zur Verfügung stehen, oder vielmehr gerade bei der saccadirten Ausathmung während der Steigbewegung nur um wenige Millimeter höher sind als der gewöhnliche Exspirationsdruck, genügen noch, wie wir sehen werden, eine mechanische Wirkung auf das Herz auszuüben, und gestatten sowohl schon für sich als insbesondere nach längerer Einwirkung durch Summation vom Herzen aus recht beträchtliche, therapeutisch verwerthbare Grössen zu erreichen.

Die nachfolgenden Untersuchungen werden diese Thatsache in bestimmtester Weise klarstellen.

Herzkrankheiten	Waldenburg				Krause			
	Forcirte		Langsame		Nach Waldenburg		Nach Krause	
	Inspiration	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration	Exspiration	Inspiration	Exspiration
Cor adiposum			80	52				
Scoliose	30	50	22	30	32	72	11	38
Insufficienz d. Mitralis			120	44				
= = =			44	20				
Stenos. Ost. ven. sinistr.			90	100	80	180	34	114
= = = =	90	104	60	80			14	60
= = = =	110	100	80	60	24	70	10	14
Insufficienz d. Aorta			70	80	40	200	32	120
Stenos. valvul. Aort.					88	90	60	84

Aus meinen eigenen Beobachtungen will ich nachstehende pneumatometrische Messungen vorlegen:

Herzerkrankungen	Verstärkte Athmung, ohne das Maximum der Anstrengung zu erreichen			Athmung mit nur geringer Verstärkung des Druckes	
	Inspiration	Exspiration	Exspir. mit Pressung	Inspiration	Exspiration
Cor. adiposum	60	80	110	20	30
= =	90	80	120	40	36
= =	98	120	180	50	58
= =	104	130	200	40	48
Kyphoscoliose.	40	36	70	10	16
=	66	80	140	24	30
Insufficienz d. Mitralis	34	48	100	10	12
= = =	48	56	90	34	40
= = =	76	90	118	42	56
= = =	88	104	154	40	64
Sten. Ost. ven. sinistr.	62	82	104	30	42
Insufficienz der Aorta	56	60	112	20	36
= = =	90	70	110	36	22

II. Einfluss der saccadirten Exspiration und Pressung auf die Circulation und das Herz.

Nachdem nunmehr gezeigt worden ist, in welch' ganz ausserordentlicher Weise der Mechanismus der Respiration durch die saccadirte Exspiration und Pressung beeinflusst wird, verbleibt uns die zweite Aufgabe zu erledigen, in welcher Weise dieser Druck auf das Herz einwirkt und an diesem und am Circulationsapparate zur Erscheinung kommt.

Es ist hier kaum nothwendig, den Einfluss der Respiration auf die Circulation des Näheren zu erörtern. Die Untersuchungen von Ludwig bis in die neueste Zeit sind hinlänglich bekannt, und eine eingehende Darstellung der bezüglichen Arbeiten ist von Rollet in

Hermann's Handbuch der Physiologie, Bd. IV, Th. 2, Kap. 4 u. 5, gegeben worden.

In den nachfolgenden Pulscurven will ich in Kurzem den Einfluss der Respiration auf die Circulation und den Puls, bezw. auf den Blutdruck im Arterienrohr, soweit es für das Nachfolgende nothwendig ist, darlegen.

Die bezügliche Pulscurve (Fig. 29) ist von seltener Schönheit und bringt hierhergehörige Veränderungen, die wir in den späteren Untersuchungen nicht aus den Augen verlieren dürfen, in ganz besonderer Klarheit zur Darstellung. Ich liess die Versuchsperson langsam und tief einathmen, sodass ca. 8 Pulse auf die Inspiration und ca. 6 Pulse auf die Exspiration trafen. Mit dem Beginn der Inspiration hat der Blutdruck unter starker Abnahme des Tonus der Arterienwand (Fig. 29 a und a¹) seinen niedrigsten Stand erreicht und steigt von jetzt an unter gleichzeitiger Erhebung der ganzen Curvenreihe, erhält sich während einiger Contractionen auf dieser Höhe, bis er mit ihrer Beendigung und dem Anfang der Exspiration (i) allmählich wieder abnimmt und die Curvenreihe bis zu ihrer früheren Basis herabsinkt. Dem entsprechend haben sich auch die einzelnen Curvenbilder verändert.

Mit der zunehmenden Höhe der Ascensionslinie und dem Erheben der Curve von der Basis rückt sowohl die Klappenschluss- wie die Rückstosselevation näher der Curvenspitze, und zeichnen sich Elasticitätserhebungen auf (b und b¹ bis f und f¹). Aber auch die Abscisse der Curve zeigt Veränderungen, welche mit den Respirationsphasen zusammenhängen. Sie verkleinert sich im Verlaufe der Inspiration mit der Zunahme des Blutdrucks und vergrössert sich wieder während der Exspiration unter Abnahme dieses. Dadurch wird der Rhythmus der Pulse abgeändert, und zwar in der Art, dass auf die Inspiration eine grössere Zahl von Pulsen fällt als auf die Exspiration, der Puls bei der Inspiration beschleunigt, bei der Exspiration langsamer wird. Die Veränderung entspricht nun vollkommen dem Einflusse der inspiratorischen Ansaugung und dem exspiratorischen Drucke auf den Füllungszustand der Kammern und die Systole und Diastole derselben.

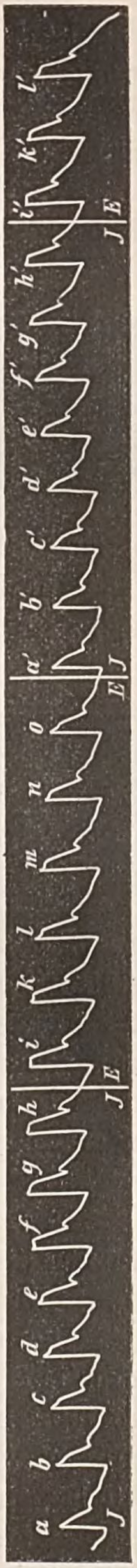
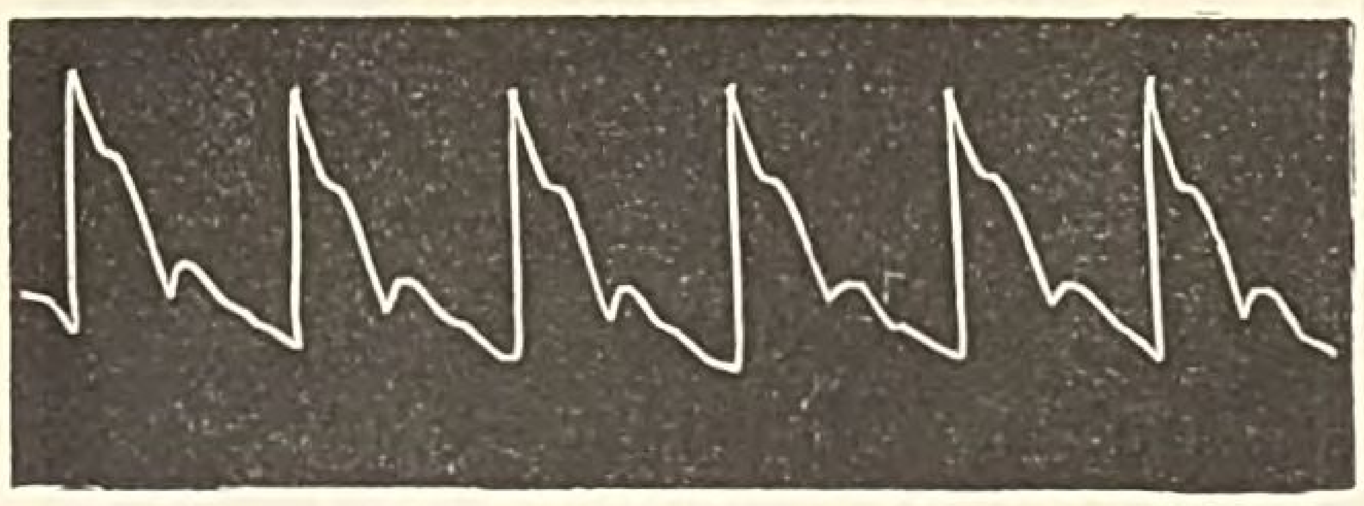


Fig. 29. Verkleinert gezeichnet. Geringe Herzhypertophie.

Wenn wir den Einfluss des erhöhten Exspirationsdruckes auf das Herz zur Ausführung einer mechanischen Behandlung studiren wollen, so müssen wir nothwendiger Weise auch den länger andauernden Einfluss einer verstärkt unterhaltenen Inspiration auf den Puls prüfen und die Veränderungen der Pulscurve unter derselben feststellen.

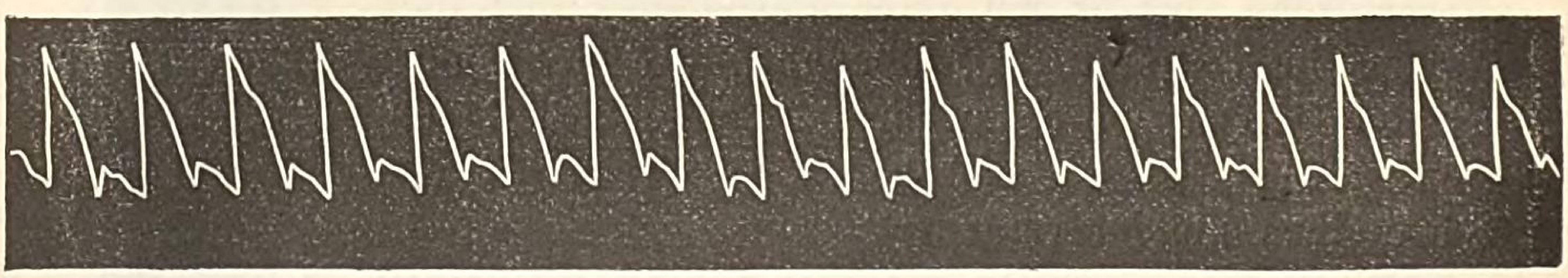
Ich liess zu diesem Zwecke einen jungen Mann mit normalem Pulse (Fig. 30) lange Zeit hindurch so tief als möglich und forcirt einathmen, so dass der negative Druck bis auf — 80 bis — 90 Mm. Hg und mehr sank, während die Exspiration kurz, automatisch und ohne jeglichen absichtlich verstärkten Druck ausgeführt wurde. Ich erhielt dabei folgende exquisit monocrote und überdicrote Pulscurve (Fig. 31).

Fig. 30.



Die Klappenschlusselevation markirt sich weit unter der Curvenspitze und die Descensionslinie fällt bis zur und unter die Curvenbasis herab, bevor die Rückstosselevation sich als kurze selbstständige Erhebung daselbst aufzeichnet. Zugleich verkleinert sich die Abscisse in ganz erheblichem Grade, und die Pulsfrequenz nimmt zu. Auch in den folgenden Untersuchungen werden wir ein Sinken des Blutdruckes und Abnahme der Spannung unter der mehr oder weniger verstärkt ausgeführten Inspiration, sobald ein grosser negativer Druck im Respirationsapparat eintritt, beobachten.

Fig. 31.



In ganz entgegengesetzter Weise verhält sich nun der Puls, sobald der Druck in der Lunge mit der Exspiration steigt und durch den zweiten Exspirationsdruck eine Steigerung erfährt.

Untersucht man den Puls, während der zweite Exspirationsdruck der saccadirten Ausathmung stark erhöht wird, mit dem Finger, so fühlt man deutlich, wie die Pulswelle mit der zweiten Exspiration grösser wird, die Arterie, so lange der Druck anhält, stark gefüllt bleibt, und erst mit der darauf folgenden Inspiration rasch abfällt. Es ist also schon dem Gefühl nach eine Beeinflussung der Herzthätigkeit durch die saccadirte Exspiration unverkennbar. Eine

deutliche Darstellung der mechanischen Einwirkung auf das Herz und der dadurch bedingten Veränderungen in seinen Contractionen ergibt die sphygmographische Aufzeichnung der Pulswelle.

Zur bestimmteren Klarlegung dieser Vorgänge stellte ich folgende Versuche an:

Erste Abtheilung.

1. Liess ich den zweiten Exspirationsdruck weniger oder mehr verstärkt nur kurze Zeit einwirken und zwar von einer Dauer, dass die Zeit der zweiten Exspiration mit jener einer Pulswelle zusammenfiel, und

2. verlängerte ich die zweite Exspiration mit steigendem Drucke, so dass sie über 2—3 Herzcontractionen sich ausdehnte, also 2—3 Pulswellen unter ihrem Einfluss standen.

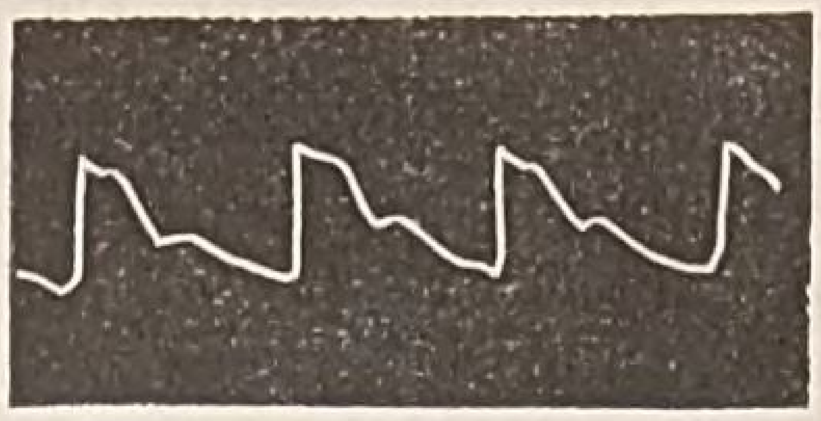
Die Aufzeichnung des Pulses wurde durch den Sphygmographen von Dudgeon ausgeführt.

Das Ergebniss dieser Untersuchungen war ein äusserst bemerkenswerthes.

I. Versuchsreihe.

Nachdem vorher der normale Puls aufgenommen war, wurde unter kurzem, nur mässig verstärktem 2. Exspirationsdruck saccadirt ausgeathmet und zwar in einer Zeitdauer, dass immer eine ganze Athmung auf 3—4 Herzschläge sich ausdehnte, der dritte beziehungsweise vierte Herzschlag also unter dem Einfluss des zweiten Exspirationsdruckes zu stehen kam. Dabei war ausserdem noch die Grösse des letzteren zumeist so berechnet, wie sie bei der saccadirten Exspiration während des Ansteigens von Höhenwegen, Terraincurwegen, zur Wirkung kommt.

Fig. 32.



Die ersten Pulsaufzeichnungen Fig. 32 geben die normalen Pulscurven der zur Untersuchung bestimmten Person. Sie dürften so weit verständlich sein, dass eine besondere Erklärung derselben nicht nothwendig ist. Die Pulsfrequenz betrug zur Zeit der Untersuchung 84—88 Schläge, der Blutdruck 128—131 Mm. Hg.

Grössenverhältnisse der normalen Curven im Mittel: Höhe der Ascensionslinie = 5,85 Mm.; Breite der Abscisse = 9,44 Mm.

Pulse, erhalten während der saccadirten Ausathmung.

Die Curvenreihe in Fig. 33 u. 34 zeigt nun unter dem Einfluss der saccadirten Exspiration mit kurzem, mässig verstärktem zweiten Exspirationsdruck bereits ganz auffallende Veränderungen.

Die Curvenreihe hat ihre normale Gleichförmigkeit vollkommen verloren. Die Curven erscheinen von verschiedener Grösse und Form, aber in der Art verändert, dass die auftretenden Bilder in bestimmtem Wechsel sich wiederholen ganz entsprechend dem Gang der Respiration. Wir können drei verschiedene Curven unterscheiden.

Mit der Inspiration zusammenfallend finden wir einen Puls (a), welcher seinen Ausdruck in der kleinsten Curve erhält. Die Ascensionslinie, die mässig steil ansteigt, erreicht unter den folgenden Pulswellen die niedrigste Höhe. Die Klappenschlusselevation ist im Gegensatz zum gewöhnlichen Puls etwas weiter unter die Curvenspitze herabgerückt, während die Descensionslinie noch mehr abfällt, die Rückstosselevation nur wenig über den Fuss der Curve sich erhebt und stark abgeflacht er-

Fig. 33.

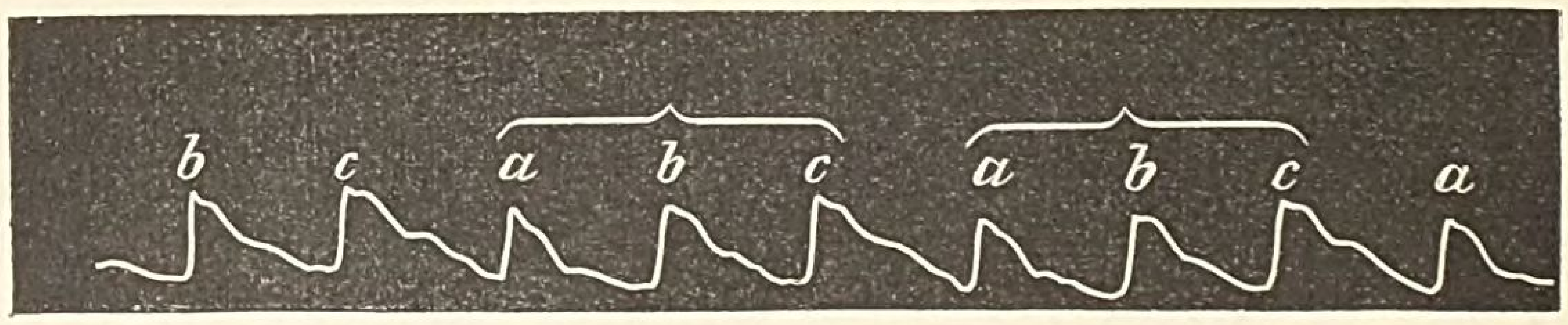
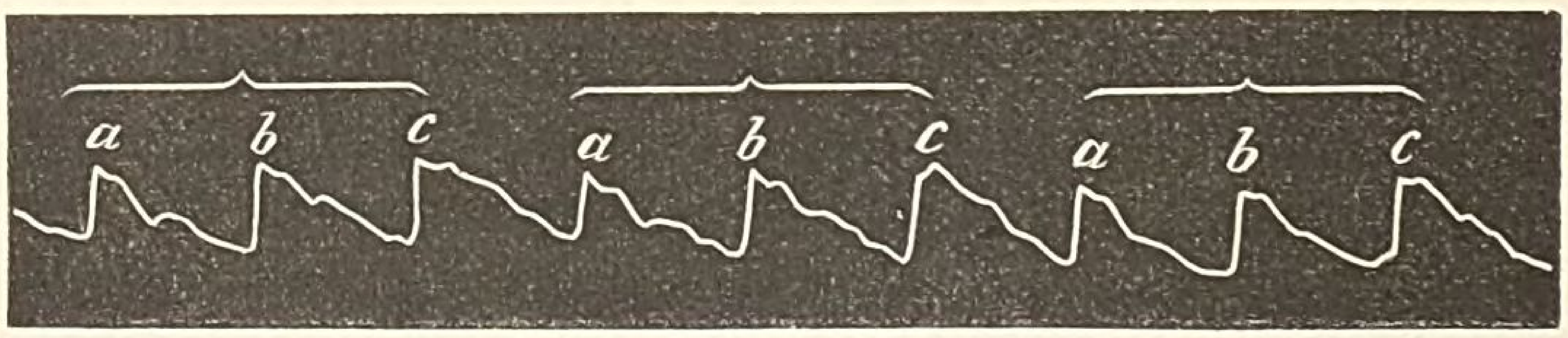


Fig. 34.



scheint. Elasticitätselevationen sind seltener bemerkbar. Blutdruck und Spannung der Arterienwand hat somit eine ganz merkliche Abnahme erfahren.

In der zweiten Curve (b), welche schon zum Theil unter dem Einfluss des ersten schwachen Exspirationsdruckes gezeichnet wurde, sind die bei der ersten Curve ausgeprägten Erscheinungen wieder mehr zurückgetreten, die Curve gleicht wieder mehr oder weniger der normalen Pulscurve (Fig. 32). Die Ascensionslinie ist bedeutend höher, die Klappenschlusselevation steht näher der Curvenspitze, nur die Rückstosselevation ist noch weniger ausgeprägt und befindet sich etwa auf der halben Höhe der Curve: Blutdruck und Tonus der Arterienwand haben also im Gegensatz zur ersten Curve hier bereits eine deutlich registrirbare Zunahme erfahren.

Wesentlich verschieden von beiden Curven hat sich nun aber die dritte (c) aufgezeichnet, bei der der Puls vollkommen unter dem Einfluss des zweiten verstärkten Exspirationsdruckes sich befindet. Die Curve bietet das Bild hoher Spannung der Arterienwand und stark erhöhten Blutdruckes. Die Ascensionslinie ist weit grösser als die der vorausgehenden Curven, so dass die Spitze der Curve die der zweiten ebenso überragt, wie jene die der ersteren, und so eine stete Steigerung der Energie der Herzcontraction in den Pulsen sich ausdrückt. Die Klappenschlusselevation steht nahe der Spitze, die Rückstosselevation klein, wenig markirt, über der halben Curvenhöhe und 1 oder 2 Elasticitätselevationen schliessen sich an dieselbe an. Zugleich ist aber auch die Abscisse der Curve länger geworden, und die Curve stellt einen in allen Verhältnissen grösseren Puls dar, in welchem eine grössere Blutmenge

unter kräftiger Herzcontraction in die Arterie hinausgeworfen wurde, und der auch dem prüfenden Finger hart, voll und gespannt erscheint.

Mit dem Abströmen dieser Blutwelle, mit dem Beginn der darauf folgenden Inspiration tritt sofort ein rasches Abfallen des Blutdrucks und der Arterienwandspannung ein, es zeichnet sich wieder ein Curvenbild, wie wir es zuerst beschrieben haben, und dieser Wechsel wiederholt sich, so lange die Athmung mit saccadirter Exspiration in gleichem Rhythmus und unveränderter Stärke des zweiten Exspirationsdruckes eingehalten wird.

Grössenverhältnisse der einzelnen Curven aus diesen Versuchen:

	Höhe der Ascensionslinie:		Breite der Abcisse:
Fig. 33:	a = 4,75 Mm.		a = 9,50 Mm.
	b = 5,20 „		b = 9,25 „
	c = 5,50 „	relativ	c = 10,00 „

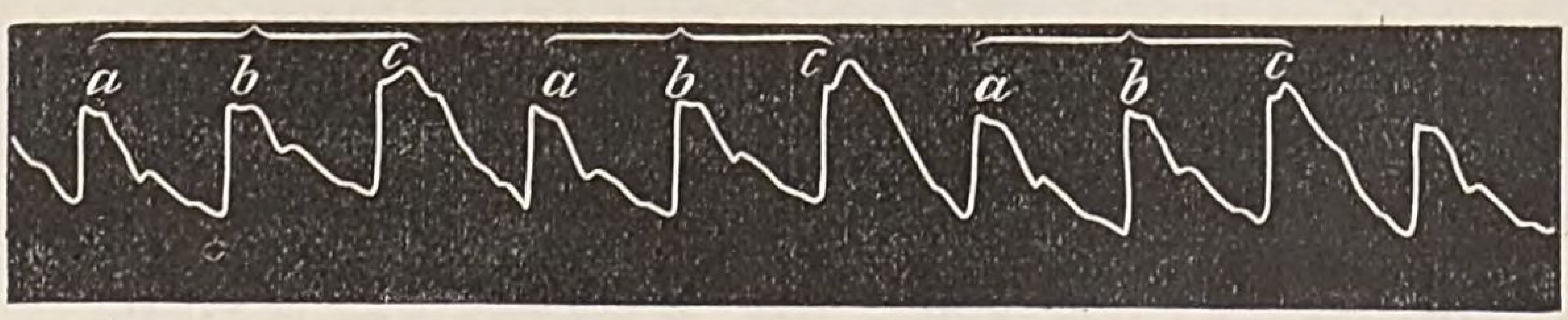
Absolute Höhe von der Basis der Curvenreihe aus gemessen = 6,5 Mm.

	Höhe der Ascensionslinie:		Breite der Abcisse:
	a = 4,75 Mm.		a = 9,50 Mm.
	b = 5,25 „		b = 9,00 „
	c = 6,00 „	relativ	c = 10,00 „
	Absol. = 6,5 „		
Fig. 34:	a = 4,25 „		a = 9,50 „
	b = 5,00 „		b = 9,20 „
	c = 5,20 „	relativ	c = 10,00 „
	Absol. = 5,75 „		
	a = 3,70 „		a = 9,50 „
	b = 5,20 „		b = 9,0 „
	c = 5,25 „	relativ	c = 9,5 „
	Absol. = 6,0 „		
	a = 4,50 „		a = 9,5 „
	b = 5,10 „		b = 9,0 „
	c = 5,70 „	relativ	c = 10,0 „
	Absol. = 6,50 „		

Beachtenswerth dürfte hier noch die durchgehends geringere Breite der Abscisse in den 2. Pulsen (b) sein.

Bei der Zeichnung der nächst folgenden Curven war die saccadirte Athmung circa 20 Minuten lang mit wenig Unterbrechung fortgesetzt

Fig. 35.



worden. Der Einfluss derselben machte sich sowohl in der zunehmenden Grösse der Pulse, wie in der bedeutenden Verstärkung des Blutdruckes bemerkbar.

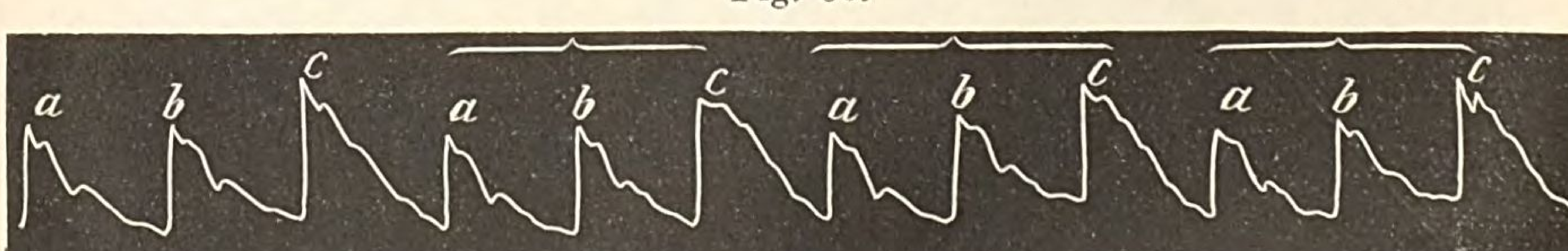
In der Curvenreihe Fig. 35 wird die unter dem zweiten Exspirationsdruck gezeichnete Curve anacrot mit ganz bedeutender Verbreiterung des Curvengipfels, starker Erhebung der Klappenschlusselevation und der oft nur mehr schwach angedeuteten Rückstosselevation. Die übrigen Pulse zeigen die gleichen Veränderungen, wie in den vorausgehenden Figuren, starke Abnahme des Blutdruckes und des Tonus der Arterienwand mit dem Beginn der Inspiration und Zunahme der Druckerscheinungen im weiteren Verlauf der Athmungsphase.

Grössenverhältnisse der einzelnen Curven aus diesem Versuche:

Höhe der Ascensionslinie:			Breite der Abscisse:
Fig. 35: a	= 6,50 Mm.		a = 9,50 Mm.
b	= 7,75 „		b = 9,50 „
c	= 7,75 „	relativ	c = 10,00 „
Absol.	= 8,20 „		
Spitze	= 10,00 „		
a	= 6,80 „		a = 9,50 „
b	= 7,75 „		b = 9,20 „
c	= 7,75 „	relativ	c = 10,00 „
Absol.	= 8,75 „		
Spitze	= 10,50 „		
a	= 6,75 „		a = 10,0 „
b	= 8,00 „		b = 9,0 „
c	= 8,50 „	relativ	c = 9,75 „
Absol.	= 9,50 „		
Spitze	= 10,50 „		

In Figur 36 endlich erreichen die unter der 2. Exspiration sich entwickelnden Pulse eine ganz auffallende Höhe, d. h. weisen auf eine ganz ausserordentliche Steigerung der Energie in den Contractionen des linken Ventrikels hin. Die bezüglichen Curven unterscheiden sich von den vor-

Fig. 36.



ausgehenden nur dadurch, dass in Figur 35 der Gipfel der Curve noch bedeutend über der anacroten Erhebung liegt, während in Figur 36 das Ende der Ascensionslinie auch den Gipfel der Curve bildet, und die zweite Erhebung unter demselben zu liegen kommt. In sämmtlichen Curven sind deutliche Elasticitätselevationen bemerkbar.

Grössenverhältnisse der einzelnen Curven aus diesem Versuche:

Höhe der Ascensionslinie:			Breite der Abscisse:
Fig. 36: a	= 7,50 Mm.		a = 10,75 Mm.
b	= 8,00 „		b = 10,00 „
c	= 11,00 „	relativ	c = 10,50 „
Absol.	= 12,00 „		

a = 7,25 Mm.		a = 10,0 Mm.	
b = 8,25 „		b = 9,0 „	
c = 9,50 „	relativ	c = 9,5 „	
Absol. = 11,5 „			
a = 6,75 „		a = 9,50 „	
b = 8,00 „		b = 9,50 „	
c = 9,00 „	relativ	c = 10,00 „	
Absol. = 10,75 „			
a = 7,00 „		a = 9,50 „	
b = 7,50 „		b = 9,00 „	
c = 9,50 „		c = 10,00 „	
Absol. = 10,75 „			

Vergleichende Messungen ergeben nun folgende Grössenunterschiede in der Höhe der Pulswellen und der Zunahme des Blutdruckes aus denselben in Procenten berechnet:

(Fig. 33 und Fig. 36 der Berechnung zu Grunde gelegt.)

Niedrigste Werthe:

	a = 1,75	Mm.	Höhe oder	42,1	Proc.	Blutdruck
	b = 2,50	„	„ „	53,3	„	„
relativ	c = 2,50	„	„ „	50,0	„	„

Höchste Werthe:

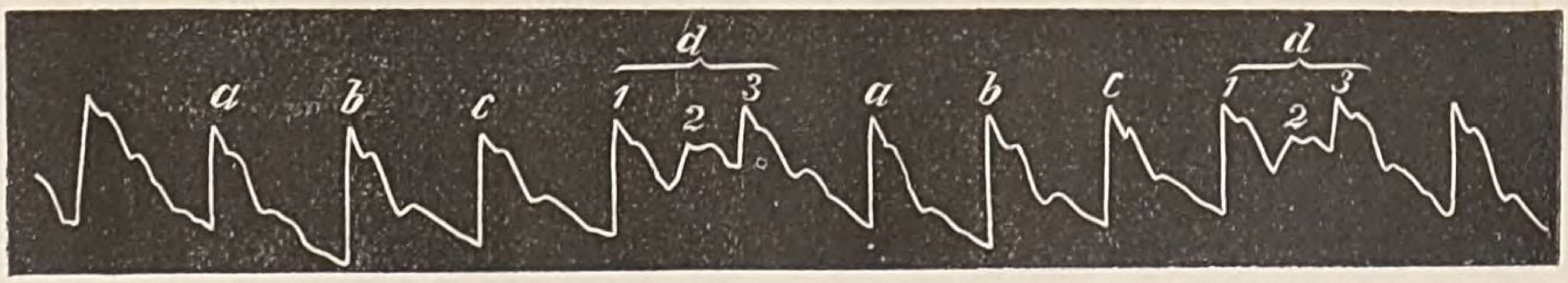
	a = 2,75	Mm.	Höhe oder	57,9	Proc.	Blutdruck
	b = 2,80	„	„ „	53,8	„	„
relativ	c = 5,00	„	„ „	83,3	„	„

II. Versuchsreihe.

In dieser Versuchsreihe wurde die Exspiration unter steigendem Druck, der mit dem 2. Theil der saccadirten Ausathmung seine Höhe erreichte, auf mehrere Herzcontractionen ausgedehnt, während die automatisch erfolgende Inspiration ausserordentlich vertieft und beschleunigt war und mit dem beginnenden ersten schwachen Exspirationsdruck 1, 2 und 3 Pulsschläge umfasste.

In Figur 37 stehen 2 Pulse unter dem Einfluss des negativen Druckes der Inspiration. Die Klappenschlusselevation und insbesondere die Rück-

Fig. 37.



stosselevation sind in denselben weit herab gerückt, namentlich bei Curve a, wo das Ende des absteigenden Schenkels 2,8 Mm. tiefer liegt, als der Anfang ihrer Ascensionslinie; in Curve b hebt sich die Rückstosselevation etwas schärfer ab und entwickelt sich freier, während die

Curve c bereits unter dem beginnenden positiven Exspirationsdruck steht. Die Rückstosselevation ist höher gerückt und von der Descensionslinie nicht mehr so scharf abgesetzt wie in b. Der Blutdruck und die Spannung des Arterienrohres sind im Steigen begriffen. Nun folgt mit d eine Reihe von Curven, bei deren Zeichnung das Herz dem vollen Druck der saccadirten Ausathmung ausgesetzt war. Es sind 2 Herzbewegungen, welche die Gruppe umschliesst, ein Pulsus bigeminus, in welchem nicht nur die Systole, sondern auch die Diastole von dem andauernden Exspirationsdruck beeinflusst wird.

Die erste Curve bei d unterscheidet sich noch wenig von den vorausgehenden bis zum Beginn der Rückstosselevation, statt deren sich unter schief ansteigender Ascensionslinie eine kleine zweigipfelige Welle aufzeichnet, deren abfallende Linie aber kaum die Hälfte der ansteigenden beträgt und durch den Beginn der 3. Curve unterbrochen wird. Die Ascensionslinie dieser Curve überschreitet nun auch hier wieder die Höhe der ganzen Curvengruppe. Die Erklärung der Curvenbilder ergibt sich aus den mechanischen Vorgängen, welche während der Zeichnung auf das Herz eingewirkt haben.

In Curve 1 vollzieht sich die Herzcontraction unter dem Einflusse der Exspiration in normaler Weise, oder vielmehr unterstützt von dem auf die Herzoberfläche einwirkenden Druck, dagegen erfolgt die Diastole nur mehr unvollkommen, da der zunehmende starke Exspirationsdruck der Ausdehnung des Herzmuskels entgegenwirkt, während der Abfluss im Arterienrohr behindert ist, und das Blut zum Theil sich zurückstaut. Die Rückstosselevation kommt zu keiner oder wie in den folgenden Curvenreihen (Fig. 38 und 39) nur zu unvollkommener Entwicklung und statt ihrer treten 2 starke Elevationen am Arterienrohr auf, die theils durch die zurückgestaute Blutwelle, theils durch Elasticitätserregung der Gefässwand bedingt werden. Dass diese Erhebungen von keiner Contraction des linken Ventrikels herrühren, zeigen auch die späteren Untersuchungen: am Cardiogramm fehlt jede darauf hindeutende systolische Elevation. Die Curve 1 schliesst daher erst mit dem Fusspunkt der zweiten Erhebung (2), ohne dass dieselbe den Ausgangspunkt der ersten Erhebung von der unterbrochenen Rückstosselevation aus erreicht, sondern meist noch hoch über derselben endet. Auf diese Erhebung folgt jetzt die zweite kräftige Contraction des Muskels, welche in der hohen und steilen Ascensionslinie der 2. Curve ihren Ausdruck gewinnt. Der auf dem Herzen lastende Druck hat jetzt seine höchste Höhe erreicht, ebenso die Energie der Herzcontraction. Das letzte Blut ist unter kräftigem Druck in das Aortensystem hinausgeworfen worden. Die Ascensionslinie des 2. Pulses überschreitet die Gipfel der übrigen Pulse. Von jetzt an beginnt aber wieder die Inspiration. Der auf der Herzoberfläche lastende Druck ist aufgehoben, die Lungen dehnen sich aus und nehmen wieder mehr Blut auf, der Abfluss aus den Arterien ist wieder freier. Die Descensionslinie der 2. Curve fällt jetzt tief ab, lässt aber durch das Hochstehen der Klappenschluss- und Rückstosselevation, sowie durch deutliche Markirung von Elasticitätselevationen unter der letzteren den noch bestehenden hohen Druck im Arterienrohr und die starke Spannung desselben erkennen. Unter rasch zunehmender Vertiefung der Inspiration zeichnen sich nun

die zwei folgenden Curven a und b auf, wie wir sie oben beschrieben haben. Der Blutdruck sinkt allmählich, die Spannung der Arterienwand nimmt ab, bis mit der beginnenden Exspiration der Blutdruck wieder stärker ansteigt und das Herz der Einwirkung des doppelten Exspirationsdruckes ausgesetzt wird. Endlich zeigt Curve e am Anfang der Zeichnung einen allseitig vergrösserten Puls, wie er in der ersten Versuchsreihe zur Beobachtung kam, und bei welchem der verstärkte 2. Druck der Exspiration auf die Herzoberfläche mit einer Systole zusammenfiel.

Grössenverhältnisse der einzelnen Curven aus diesem Versuche:

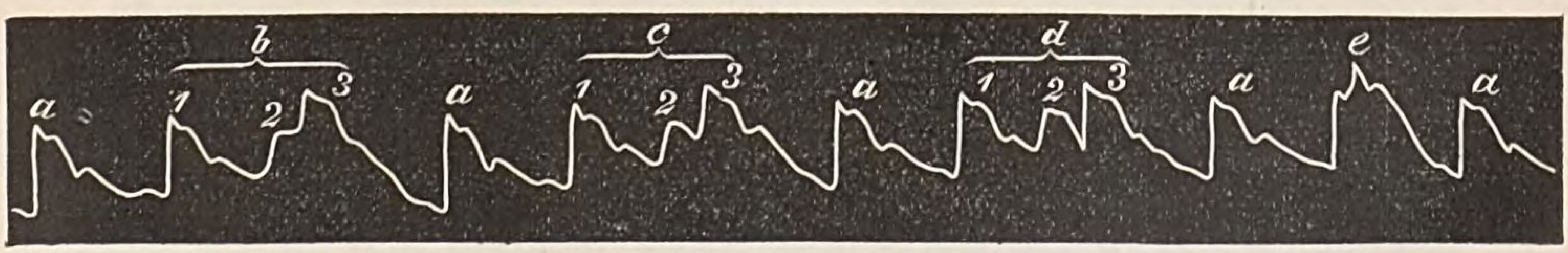
Fig. 37:	
Höhe der Ascensionslinie:	Höhe der Ascensionslinie:
a = 7,75 Mm.	a = 8,00 Mm.
b = 10,25 "	b = 10,00 "
c = 8,25 "	c = 9,75 "
d = 8,75 " erste Spitze } relative Höhe	d = 8,25 " erste Spitze } relative Höhe
9,50 " letzte "	8,75 " letzte "
7,00 " mittl. Erheb.	6,00 " mittl. Erheb.
Höhe im Verhältniss zum Fusspunkte der Curve b:	Höhe im Verhältniss zum Fusspunkte der Curve b:
10,75 Mm. erste Spitze	10,75 Mm. erste Spitze
11,50 " letzte "	11,25 " letzte "
9,00 " mittlere Erhebung	8,50 " mittlere Erbebung
Breite der Abscisse:	Breite der Abscisse:
a = 10,50 Mm.	a = 9,00 Mm.
b = 9,50 "	b = 8,50 "
c = 9,75 "	c = 8,50 "
d = 18,00 " Pulsus bigeminus	d = 16,50 " Pulsus bigeminus

Curve e:
Höhe der Ascensionslinie: 9,5 Mm.
Breite der Abscisse: 10,0 "

In allen Dimensionen vergrösserte Pulswelle.

In Fig. 38 ist eine Curvenreihe aufgezeichnet, in welcher eine rasch verlaufende vertiefte Inspiration nur die Zeit einer Pulswelle a ausfüllt, während der darauffolgende Puls schon stark unter dem Einfluss des

Fig. 38.

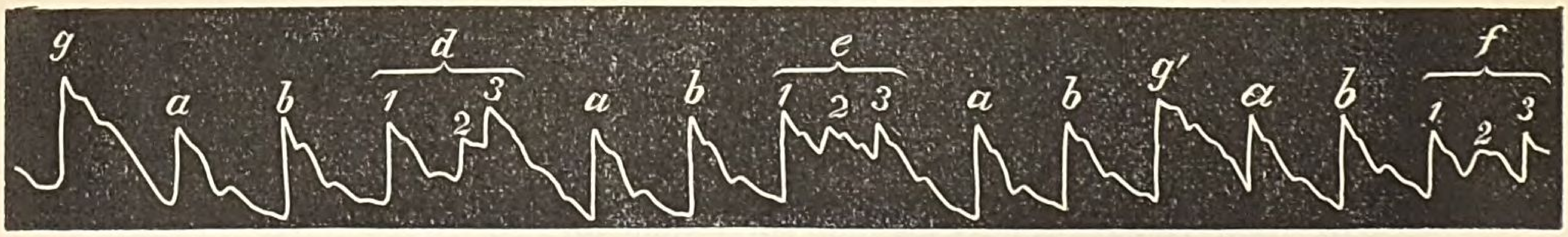


ersten Exspirationsdruckes steht, so dass wir ihn schon jener Gruppe beizählen müssen, welche wir (oben Fig. 37) unter d als Pulsus bigeminus zusammengefasst haben. In den Gruppen b, c und d ist die Descensionslinie, Curve 1, nur kurz und geht schon 2—3,5 Mm. über der Basis der

Curvenreihe in eine neue aufsteigende Linie über. Die darauf folgende Erhebung 2 in b, für welche die gleiche Erklärung gilt wie für jene in Fig. 37, ist dagegen nur wenig ausgeprägt und schliesst sich ohne eigentliche Descension mit kurzer horizontal verlaufender Linie der aufsteigenden der 2. Curve an, einer anacroten Elevation gleich, während die Spitze dieser Curve die ganze Reihe überragt und die Descensionslinie unter ähnlichem Verhalten wie in Fig. 37 tief abfällt, aber dennoch hohen Druck und starke Spannung der Arterienwand erkennen lässt. In Gruppe c und d hat dagegen die Erhebung 2 eine grössere Selbständigkeit erreicht und namentlich in letzterer schon eine ziemlich ausgeprägte Form erlangt. Während die Pulszeichnung nun nach a zu e fortschreitet, finden wir hier wieder eine dreispitzige Curve, in welcher die mittlere Spitze die erste weit überragt, diese aber selbständig von der zweiten mit einer kleinen anacroten Erhebung noch sich abgrenzt, so dass wir einen nach allen Dimensionen vergrösserten Puls mit starker Ausprägung der Elasticitäts- und Stauungselevationen vor uns haben; der 3. Gipfel dürfte der Klappenschlusselevation angehören. Die Rückstosselevation kommt in der Descensionslinie fast gar nicht zum Ausdruck. Es besteht ein äusserst hoher Druck im Arterienrohr, der auch noch unten am Fuss der Curve durch eine Elasticitätselevation angezeigt wird. Die nächstfolgende Herzcontraction und Curve a stehen wieder unter vollem Einfluss der Inspiration.

Von besonderem Interesse ist die Curvenreihe in Fig. 39, welche unter theils schwächerem theils stärkerem und anhaltenderem Druck der saccadirten Exspiration gezeichnet wurde. Es combiniren sich daher die

Fig. 39.



Curven der ersten und zweiten Versuchsreihe abwechselnd mit einander und zeigen in ganz überraschender Weise, wie vollkommen der Puls unter dem Einfluss des Exspirationsdruckes steht, so dass ganz willkürlich ein einziger grosser Puls, wie in der 1. Versuchsreihe, oder ein Pulsus bigeminus, wie in dieser, hervorgerufen werden kann.

Die Erklärung der verschiedenen Pulswellen in allen ihren Einzelheiten ist daher schon in jener der obigen Curvenbilder gegeben. Die Athmung hält eine Frequenz ein, dass zwei Pulsschläge unter gewöhnlichem Inspirationsdruck stehen, während abwechselnd ein oder zwei Pulse auf den nur kurz oder länger angehaltenen 2. Exspirationsdruck der saccadirten Athmung fallen. Es stehen daher die Curven a und b mit jenen der ersten Versuchsreihe Fig. 37 in Uebereinstimmung, während die Gruppe d jener in Fig. 38, b und c und die Gruppe f der Fig. 38 d entspricht, die Gruppe e dagegen in ihrer 2. Erhebung 3 Gipfel, 3 Stauungs- und Elasticitätserhebungen entsprechend zeigt, und der Gruppe d in Fig. 37 vergleichbar ist. Der die Curvenreihe beginnende und auch später noch

einmal erscheinende Puls g und g′ ist wieder als ein in allen seinen Dimensionen vergrösserter Puls aufzufassen.

Grössenverhältnisse der einzelnen Curven aus diesem Versuche:

Fig. 39:	
Höhe der Ascensionslinie:	Höhe der Ascensionslinie:
a = 6,75 Mm.	a = 7,75 Mm.
b = 8,75 „	b = 8,50 „
d = 7,50 „ erste Spitze } relative Höhe	e = 7,75 „ erste Spitze } relative Höhe
3,50 „ letzte „ } relative Höhe	3,25 „ letzte „ } relative Höhe
3,75 „ mittl. Erheb. } relative Höhe	2,75 „ mittl. Erheb. } relative Höhe
Höhe im Verhältniss zum Fusspunkte der Curve b:	Höhe im Verhältniss zum Fusspunkte der Curve b:
8,75 Mm. erste Spitze	8,75 Mm. erste Spitze
9,25 „ letzte „	8,25 „ zweite „
6,75 „ mittlere Erhebung	7,75 „ mittlere Erhebung
Breite der Abscisse:	Breite der Abscisse:
a = 9,5 Mm.	a = 8,0 Mm.
b = 9,0 „	b = 8,0 „
d = 17,5 „	d = 16,0 „

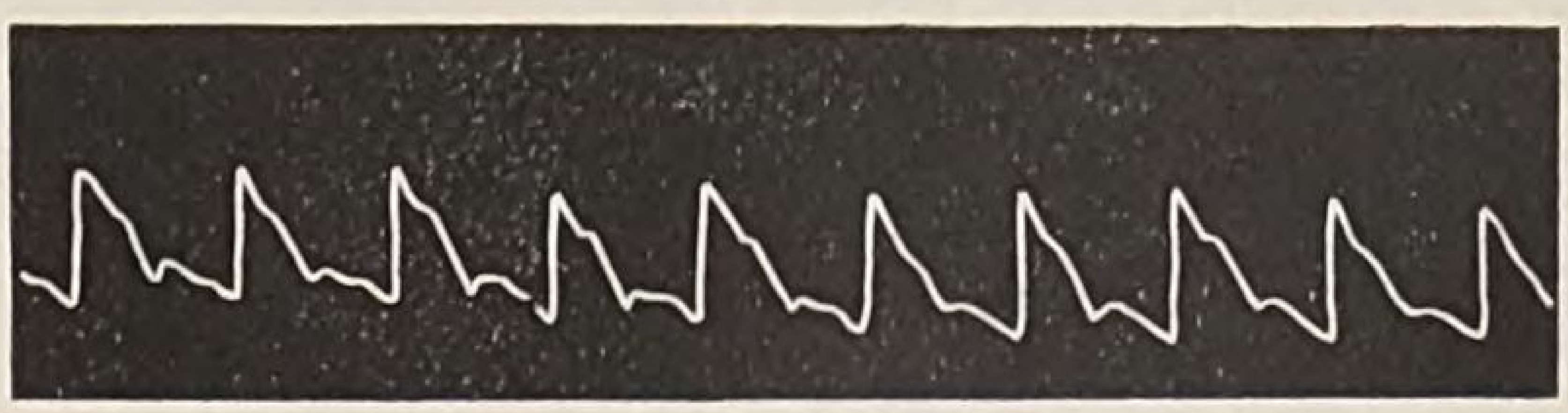
	Curve g	und Curve g′:
Höhe der Ascensionslinie	= 9,50 Mm.	9,00 Mm.
Breite der Abscisse	= 10,00 „	8,00 „

III. Versuchsreihe.

Um nun endlich noch zu sehen, welchen Einfluss die saccadirte Athmung auf das Herz und den Puls hat, wenn beide in hoher Erregung sich befinden, wie dies durch lang andauernde starke Steigbewegung, durch eigentliches Bergsteigen hervorgerufen wird, führte ich eine 3. Versuchsreihe aus, unmittelbar nachdem ich den Wendelstein (1849 M.) bestiegen hatte. Die Pulscurven vor dem Versuch zu Hause waren die gleichen wie in Fig. 32, der Blutdruck mit dem Sphygmomanometer gemessen schwankte zwischen 125—132 Mm. Quecksilber. Der Gipfel des Berges wurde in 3 Stunden erreicht. Wegen wenig hoher Tagestemperatur, 16—18° C., Schweissproduction gering.

Die um 11 Uhr, unmittelbar nachdem der Gipfel erreicht war, aufgenommenen Pulscurven (Fig. 40) liessen wieder jene Eigenthümlichkeiten erkennen, welche durch den Einfluss des Bergsteigens hervorgerufen werden. Von der steilen Ascensionslinie fällt die Descensionslinie unter spitzem Winkel ab und bildet nur etwa 1 Mm. über der Curvenbasis unter kurzem 0,5 Mm. hohem Ansteigen eine gut entwickelte Rückstosselevation, an der noch meist eine Elasticitätselevation zu er-

Fig. 40.



kennen ist. Der Puls ist ebenso dicrot wie in den früheren Experimenten.

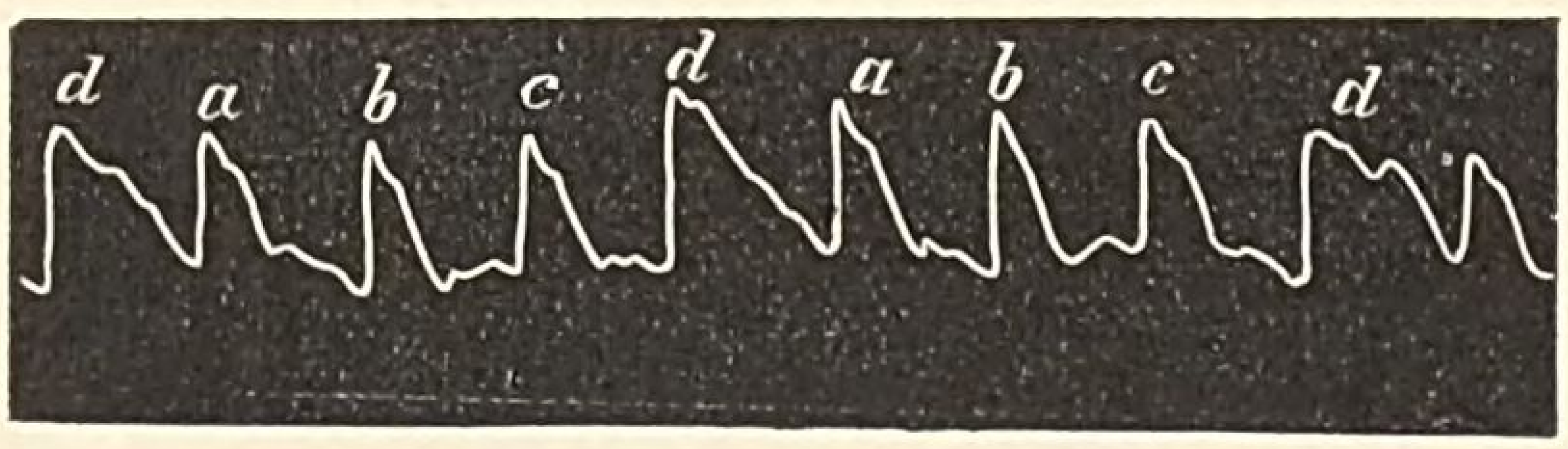
Grössenverhältnisse der Curve im Mittel: Höhe der Ascensionslinie = 6,04 Mm.; Breite der Abscisse = 6,80 Mm.

Nach Aufnahme dieser Curven wurden sofort die 2 folgenden Reihen Fig. 41 und 42 unter saccadirter Athmung aufgenommen, und zwar in der Art, dass in Fig. 41 der Athmungsmodus der 1. Versuchsreihe mit kurzem 2. Exspirationsdruck, in Fig. 42 jener der 2. Versuchsreihe mit lang andauerndem 2. Exspirationsdruck eingehalten wurde.

Die Bilder entsprachen wieder vollständig den in den vorausgegangenen Versuchsreihen gewonnenen, und zeigen alle charakteristischen Eigenthümlichkeiten dieser unter Beibehaltung ihres Grundtypus.

In Fig. 41 folgt auf 3 dicrote und monocrote Pulse ein einziger, grosser, stark gespannter Puls d, an welchem kaum eine Rückstosselevation mehr zur Ausbildung kam. Von den dazwischen liegenden Curven a, b und c zeigt die erste, a, welche unmittelbar auf die unter dem Exspirationsdrucke gezeichnete folgt, noch eine stärkere nachhaltige Spannung im Arterienrohr, indes b und c schon als monocrote Pulse erscheinen.

Fig. 41.

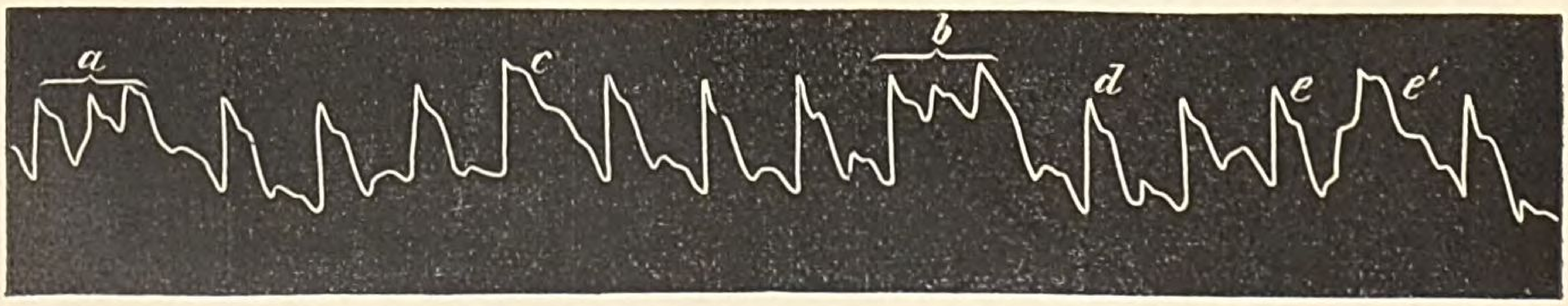


Grössenverhältnisse der einzelnen Curven aus diesem Versuche:

	Höhe der Ascensionslinie:	Breite der Abscisse:
Erste Gruppe	a = 6,25 Mm.	a = 7,22 Mm.
	b = 7,00 „	b = 7,00 „
	c = 6,50 „	c = 6,75 „
	d = 8,50 „	d = 7,75 „
Zweite Gruppe	a = 7,20 „	a = 7,50 „
	b = 7,25 „	b = 6,75 „
	c = 6,50 „	c = 7,50 „
	d = 7,25 „	d = 7,50 „

In Fig. 42 machen sich die gleichen Erscheinungen an der Curvenreihe geltend, nur dass hier in der Curvengruppe a und b ein Pulsus

Fig. 42.



bigeminus, entsprechend der Dauer des 2. Exspirationsdruckes, wie in den vorausgegangenen gleichartigen Versuchsreihen erscheint. Puls c ist

unter kurz dauerndem Druck gezeichnet und erscheint daher als einfache grosse Pulswelle mit starker Spannung des Arterienrohrs. In den Curven d—e ist die Athmung unregelmässig geworden; e und e′ bilden zusammen einen Pulsus bigeminus mit einer Abscissenbreite von 18,50 Mm. Die einzelnen Pulswellen zwischen a und c, und c und b bieten die gleichen Eigenthümlichkeiten dar, wie die entsprechenden in Fig. 41 a, b und c.

Bei der vollkommenen Uebereinstimmung dieser Pulscurven mit den in den Versuchen 1 und 2 aufgenommenen ist somit der Nachweis geliefert, dass durch saccadirte Exspiration selbst bei starker Herzerregung und compensirender Abnahme des Tonus der Gefässwand bis zum Erscheinen eines dicroten Pulses dieselbe Einwirkung auf das Herz und auf die Pulswelle im Arterienrohr erreicht werden kann, wie im ruhigen Zustande.

Zweite Abtheilung.

An diese Versuche schliessen sich folgende weitere an und ergänzen dieselben. Sie enthalten die Aufgabe:

1. die Einwirkung der saccadirten Exspiration an einem wenig gespannten Puls und mässigem Blutdruck bei einer an Fettherz und Fettleibigkeit leidenden Person zu wiederholen, und
2. sowohl mit der einfachen Exspiration, wie
3. unter saccadirter und erhöhtem 2. Exspirationsdruck eine Pressung des Thorax zu verbinden.

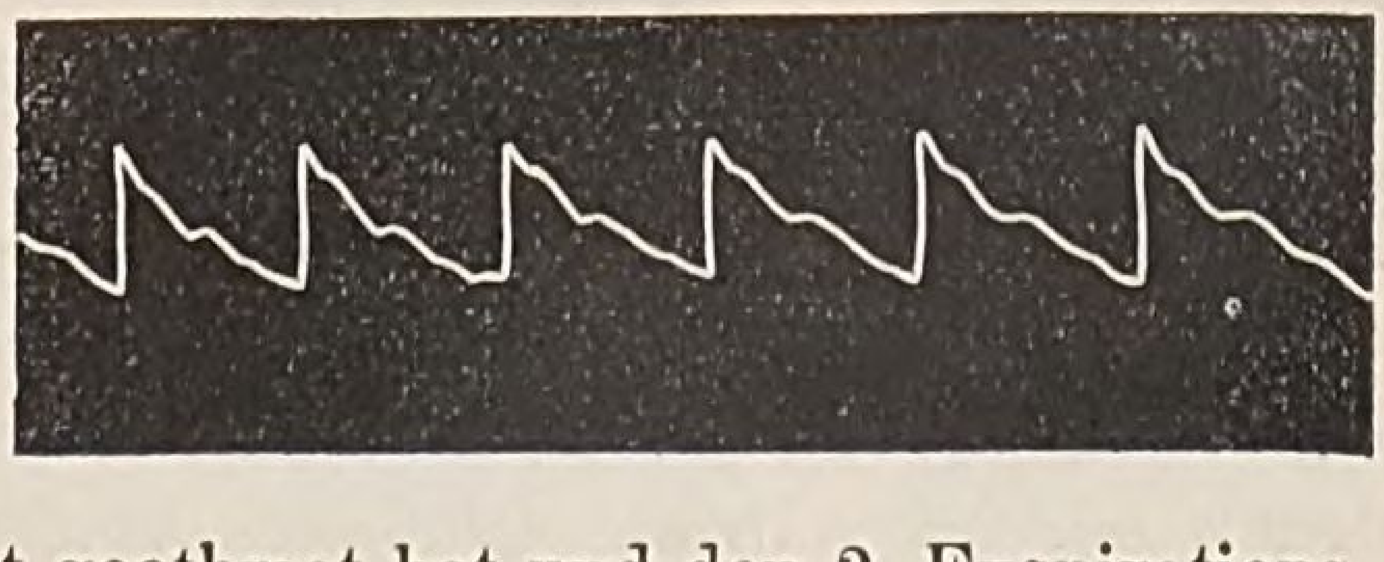
Die Pressung wurde in der gleichen Weise wie zur Erhöhung der Athmung und zur Steigerung des pneumatometrisch gemessenen Exspirationsdruckes ausgeführt, indem die Masseuse beide Hände in der Axillarlinie in der Höhe der 6. und 7. Rippe ansetzte und entweder bei Beginn der einfachen Ausathmung oder der 2. saccadirten Exspiration einen allmählich zunehmenden Druck durch Abwärtsbewegung der Hände in einer Linie, welche gegen den vorderen Rippenrand und den Processus xiphoid. stern. gerichtet war, ausübte. Die Versuchsperson war die gleiche, bei welcher auch der Einfluss der saccadirten Athmung und der Pressung auf die Exspiration in den vorausgehenden Versuchen bestimmt wurde.

Das Ergebniss dieser Versuche war folgendes:

IV. Versuchsreihe.

Fig. 43 zeigt die Pulscurve der Kranken unter normalen Verhältnissen bei ruhigem Athmen. Die Klappenschlusselevation entwickelt sich ca. 2 Mm. unter der Spitze, unter ihr die Rückstosselevation, etwas unter der Mitte der Curvenhöhe, auf welche 1 selten 2 Elasticitätserhebungen noch folgen.

Fig. 43.



Die Curve von Fig. 44 wurde aufgenommen, nachdem die Kranke bereits 5 Minuten lang ohne namhafte Unterbrechung ruhig saccadirt geathmet hat und den 2. Exspirationsdruck nur mässig dem ersten gegenüber verstärkte.

Die Curve stimmt wieder vollkommen mit jenen überein, welche in den vorhergehenden Versuchen gewonnen wurden. Der abnehmende Druck am Schluss der Exspiration und beim Beginn der Inspiration wurde mit dem Minus-Zeichen (—), der positive erhöhte Druck unter der vollen Exspiration mit dem Plus-Zeichen (+) markirt.

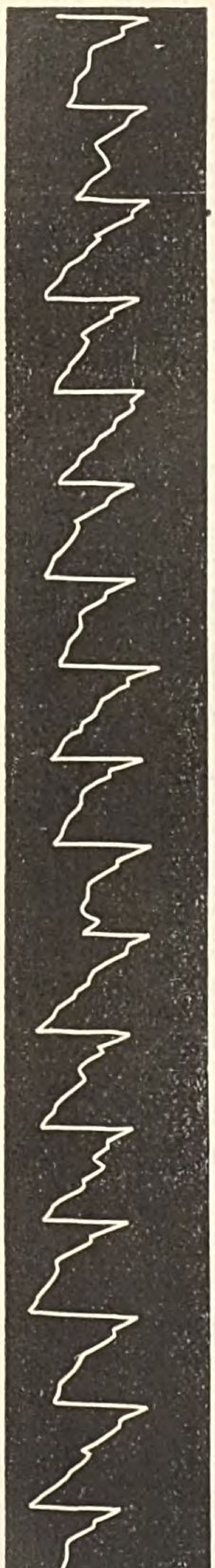


Fig. 45.

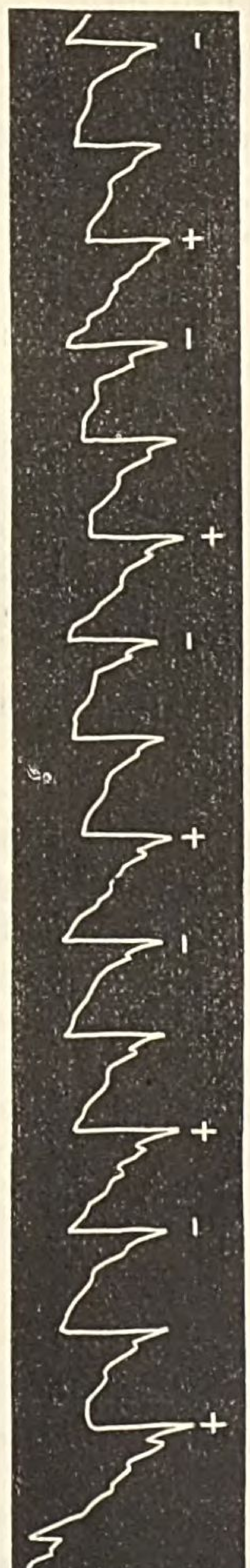


Fig. 44.

Die Erklärung der Bilder ergibt sich von selbst. Der niedrige Druck beib eginnender Inspiration bekundet sich sofort durch das Tieferstehen der Klappenschlusselevation und Rückstosselevation, während die mittlere Curve überall in schönster Weise das Anwachsen des Druckes erkennen lässt. Besonders bemerkenswerth in allen diesen Curven ist die starke Abnahme des Blutdruckes beim Beginn der Inspiration und der starke Abfall der Descensionslinie unter die Curvenbasis zumeist an den unter dem höchsten Druck gezeichneten Curven am Schluss der 2. Exspiration, wodurch die Abscisse derselben sich vergrössert.

In Fig. 45 ist das Athmen mit etwas weniger Regelmässigkeit ausgeführt, und der 2. Exspirationsdruck wesentlich verstärkt worden. Auch diese Bilder erklären sich aus dem bereits gesagten vollständig. Sehr auffallend tritt auch hier wieder mit der längeren Dauer der Athmung die Zunahme des Druckes in der Arterie hervor, die in dem starken Anwachsen der Ascensionslinie sich kund gibt. Fast in dem ganzen Stücke der hier mitgetheilten Curvenreihe macht sich somit der Einfluss der fortgesetzten Athmung auf das Herz wie in Fig. 36 geltend.

V. Versuchsreihe.

Einfache Athmung mit Pressung.

Die Curven, welche durch den Einfluss der Pressung bei einfacher Exspiration auf das Herz erhalten wurden, zeigen höchst charakteristische Unterschiede von jenen, welche nur durch den verstärkten Exspirationsdruck der saccadirten Athmung erhalten wurden.

Die hauptsächlichste Erscheinung, durch welche sich die folgenden Curvenreihen von den vorausgehenden unterscheiden, ist das Auftreten

von Athmungswellen in der ausgesprochensten Form (Fig. 46 u. 47).

Meist mit dem Beginn der Inspiration und der Descensionslinie der letzten Curve, welche noch unter dem Einflusse der Exspiration steht, fällt der tiefste Stand der Athmungswelle zusammen, und drückt sich im darauffolgenden Puls, noch mehr aber, wenn, wie das in den folgenden Versuchen meist der Fall war, ein Puls auf diese Respirationsphase trifft, durch auffallende Abnahme des Blutdruckes und des Tonus der Arterienwand aus. Der Puls erscheint als dicroter, monocroter und überdicroter Puls. Im darauffolgenden Pulse nimmt Blutdruck und Tonus der Arterienwand zu, Klappenschluss- und Rückstosselevation rücken höher gegen die Curvenspitze. Der höchste Blutdruck mit der stärksten Arterienwandspannung fällt oft nicht mit dem Gipfel der Athmungswelle zusammen, sondern tritt früher auf, entsprechend der noch grösseren Blutfüllung des linken Ventrikels. In den folgenden Pulsen, wenn der Zufluss des Blutes zum linken Ventrikel durch den doppelten Einfluss der Exspiration und der Pressung abnimmt, sinkt der Blutdruck oft schon von der Spitze der Welle an, wobei die Propulsivkraft des Herzens, wie die Höhe der Ascensionslinie der bezüglichen Pulse zeigt, sich fast proportional erhöhen kann, bis er mit dem Ende der Exspiration und Beginn der Inspiration den niedrigsten Stand erreicht hat, und von da an wieder steigt.

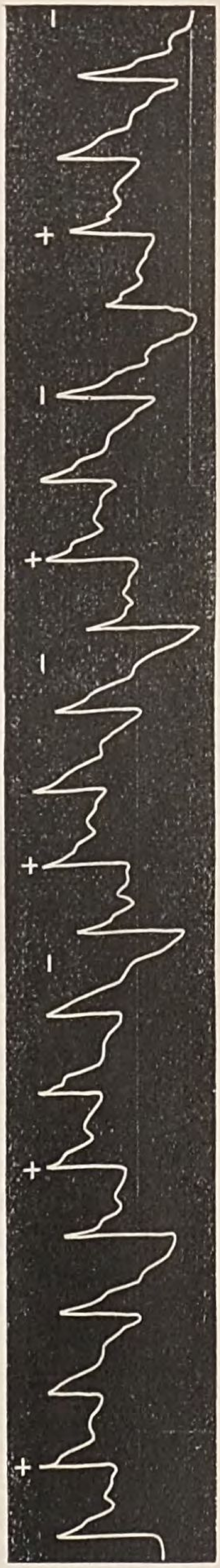


Fig. 47.



Fig. 46.

VI. Versuchsreihe.

Saccadirte Athmung mit Pressung beim 2. Exspirationsdruck.

Bei dieser Art der Einwirkung auf den Herzmuskel äussert sich der

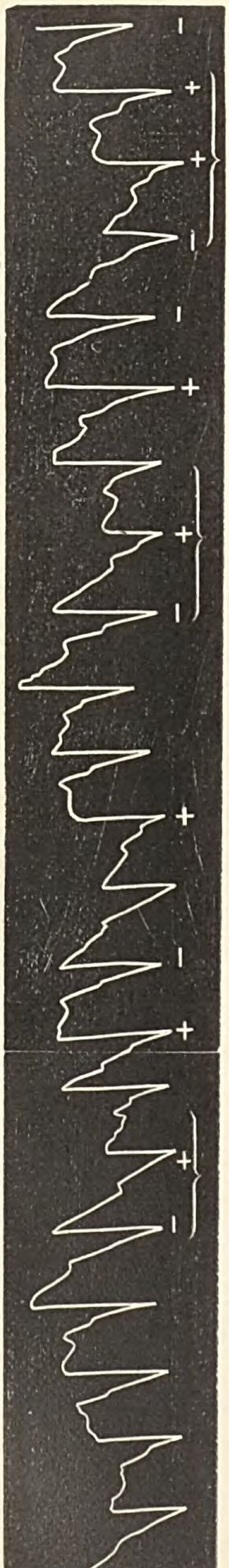


Fig. 48.

Druck auf denselben in folgenden Erscheinungen (Fig. 48):

Die Respirationswellen kommen je nach dem Ansatz und dem Zusammentreffen von E xpiration und Pressung mehr oder weniger deutlich zur Entwickelung. Oft steigt schon am Ende der Exspiration, oder nach der ersten Welle, welche mit der Inspiration zusammentrifft, die Curve steil an, und es zeichnet sich ein Puls mit stark erhöhtem Blutdruck, oder ein Pulsus bi- und trigeminus auf, dem sich noch ein 4. Puls anschliessen kann, dessen Descensionslinie aber dann steil abfällt und die Zeichen einer hochgradigen Abnahme des Tonus der Arterienwand, tiefes Herabtreten der Klappenschluss- und Rückstoss-Elevation erkennen lässt. Das Ende der Curve nimmt dann den tiefsten Stand in der Respirationswelle ein.

Wo mit diesem Abfallen nicht sofort wieder ein Ansteigen der Respirationswellen erfolgt (Fig. 48), können dann 1 oder 2 Pulscurven sich aufzeichnen, welche geringeren Druck zeigen, und manchmal selbst dicrot erscheinen, wobei indess auch schon an diesen Curven die Descensionslinie oft die Curvenbasis nicht mehr erreicht, und die Athmungswelle nach ihnen sich rasch wieder erhebt.

Charakteristisch für diesen Puls ist der ausserordentlich hohe Blutdruck und die starke Arterienwandspannung, welche sich in demselben ausspricht. Die Curven stimmen im Allgemeinen ganz mit jenen überein, welche in der II. Versuchsreihe erhalten wurden. Zumeist zeigt schon die 2. Curve einen ganz ausserordentlichen Blutdruck, der mit dem Ansteigen der Respirationswelle, in dem Puls. bigeminus, sein Maximum erlangt, so dass wie in der II. Versuchsreihe die 2. Erhebung des 2-schlägigen Pulses die höchste Höhe einnimmt, und wie der Stand der Klappenschluss- und Rückstosselevation, an die sich noch 2 oder 3 stark ausgeprägte Elasticitätserhebungen anschliessen können, kundgiebt, unter hoher Spannung der Arterienwand sich aufgezeichnet hat. (Vergl. Fig. 37).

Wo der Pulsus bigeminus sich auflöst, können entweder 2 grosse Pulscurven gleichfalls mit starkem Blutdruck und hoher Spannung hervorgehen, oder es erscheint nach einem kleineren Pulse ein allseitig vergrösserter von den gleichen physikalischen Eigenschaften (vergl. Fig. 37, 38, 39 und 41).

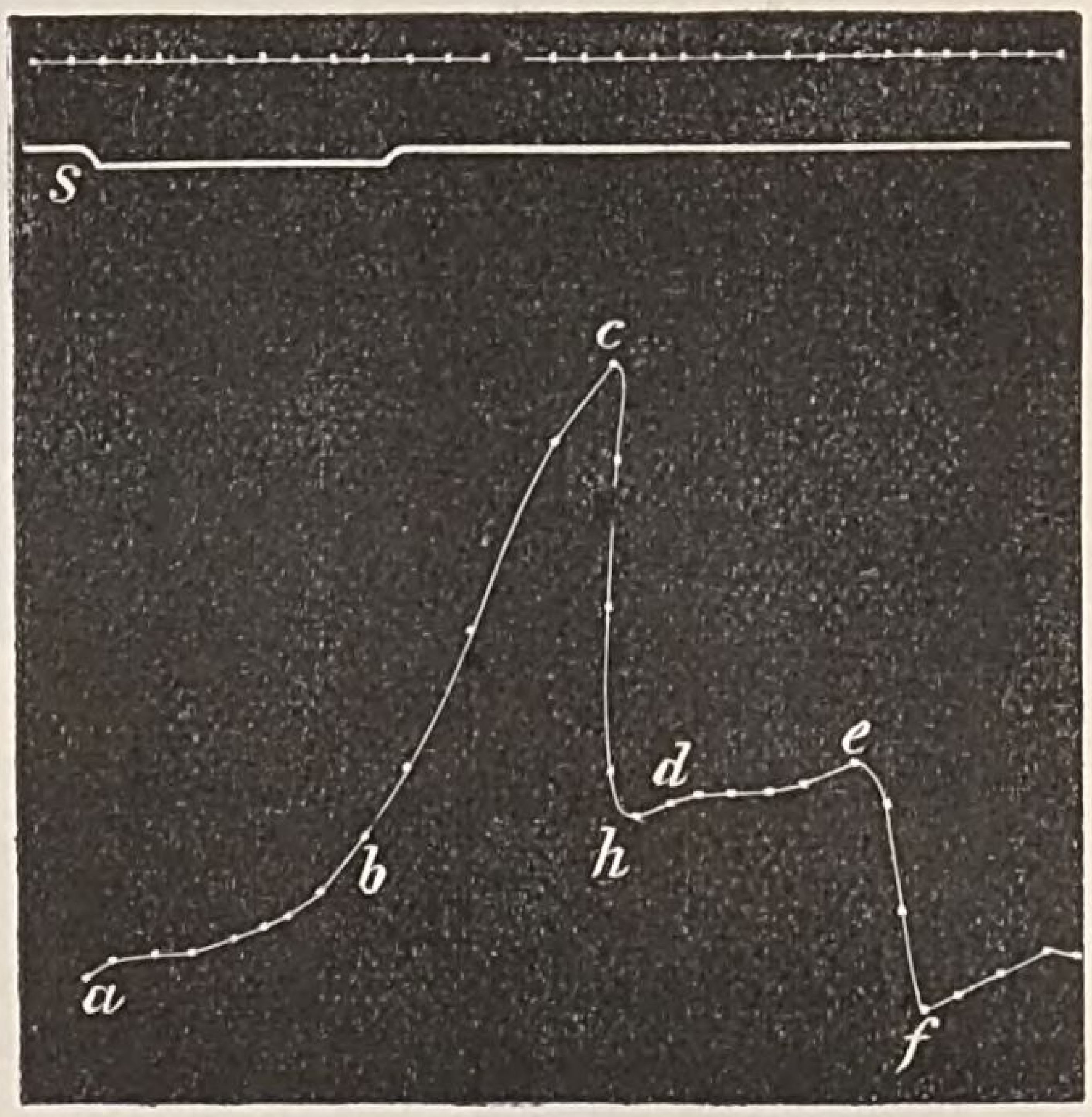
Die Erhöhung der Ascensionslinie aller Pulse, namentlich in jenen Pulscurven, welche erhalten

wurden, wenn der Versuch längere Zeit schon angedauert hatte, also eine Summation der mechanischen Reize durch das Herz stattgefunden hatte, trat auch in dieser Versuchsreihe überall wieder hervor.

Dritte Abtheilung.

Nach diesen Beobachtungen erschien es nun noch von ganz besonderem Interesse, zu untersuchen, wie das Herz selbst unter dem Einflusse des erhöhten Druckes sich verhalte. Es bot sich mir hierzu alsbald eine aussergewöhnlich günstige Gelegenheit. v. Ziemssen und v. Maximovitsch nahmen im klinischen Institute eine Reihe von Untersuchungen bei einem jungen Menschen vor, welchem Prof. Helferich vor 4 Jahren einen Theil der 2.—5. linken Rippe resecirt hatte, und bei dem das Herz in ähnlich günstiger Weise der Beobachtung und Untersuchung wie bei der bekannten Frau Serafin zugänglich war. Zur Aufzeichnung der Kardiogramme wurde die Trommel des Ludwig'schen Kymographions benützt, und die Bewegung derselben so regulirt, dass eine Umdrehung derselben einmal in 16, dann in 8 Secunden beendet wurde. Die Zeit einer Secunde wurde an einer Linie mittelst einer Feder angezeichnet, und die Bruchtheile derselben durch den elektrischen Funken mittelst einer Stimmgabel punctirt, durch deren Schwingungen eine bestimmte Zahl von Funken in der Secunde einschlugen.

Fig. 49.



In allen Versuchen wurde vor der Beeinflussung der Herzthätigkeit durch den verstärkten Exspirationsdruck das normale Kardiogramm festgestellt (Fig. 49 bez. 53). Darauf liess ich den Kranken, wie es in den früheren Versuchen geschah, saccadirt ausathmen und in den verschiedenen Versuchsreihen

1. einen kurzen, mehr oder weniger starken 2. Exspirationsdruck auf das Herz ausüben,
2. denselben längere Zeit hindurch mit verschiedener Intensität, weniger oder mehr verstärkt anhalten,

so dass im ersteren Falle auf den 2. Exspirationsdruck nur eine Herzcontraction fiel, oder andererseits mehrere Contractionen während desselben ausgeführt wurden.

Das Ergebniss dieser Versuche war folgendes:

Um Wiederholungen zu vermeiden, stelle ich hier die in den Kardiogrammen angegebenen Bezeichnungen der verschiedenen Herzactionen voran.

Die Zeit wurde, wie bereits erwähnt, an einer geraden Linie durch

Ausschlag der Feder markirt, und giebt S—S die Zeit einer Secunde an. Von dem Einschlagen des elektrischen Funkens zählen 36 Punkte auf die Secunde; ein Zeitintervall von einem Punkte bis zum anderen entspricht daher 0,02777 oder in runder Zahl 0,028 Secunden. Die übrigen Bezeichnungen sind a—b oder f—b Pause und Vorhofcontraction, b—c Ventrikelcontraction bis zur Einströmung des Blutes in die Aorta, c und c—c' Maximum der systolischen Muskelcontraction und beginnende Einströmung des Blutes in die Aorta, h Ende der Einströmung des Blutes in die Aorta, d Schluss der Aortenklappen, e der Pulmonalklappen, oder d Klappenschluss überhaupt wo jener der einzelnen Klappen nicht zu bestimmen war, e—f Erschlaffung der Ventrikel. k anacrote Erhebung der Ascensionslinie während der Ventrikelcontraction. Zeit und Ort der Klappenschlusserhebungen waren in früheren Versuchen durch Maximovitsch nach dem Vorgange von Martius akustisch mittelst des elektrischen Funkens bereits bestimmt worden.

Fig. 51.

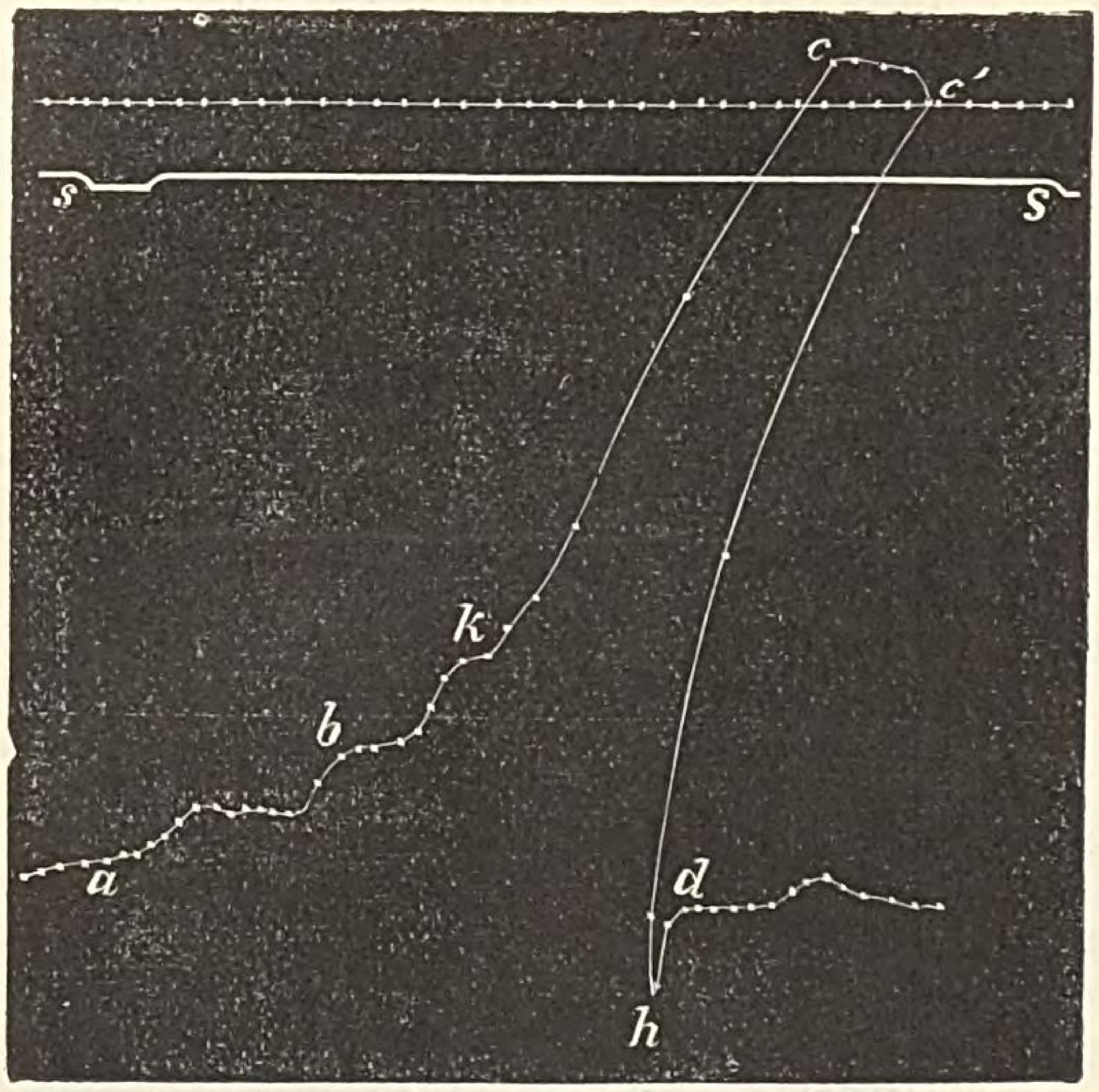
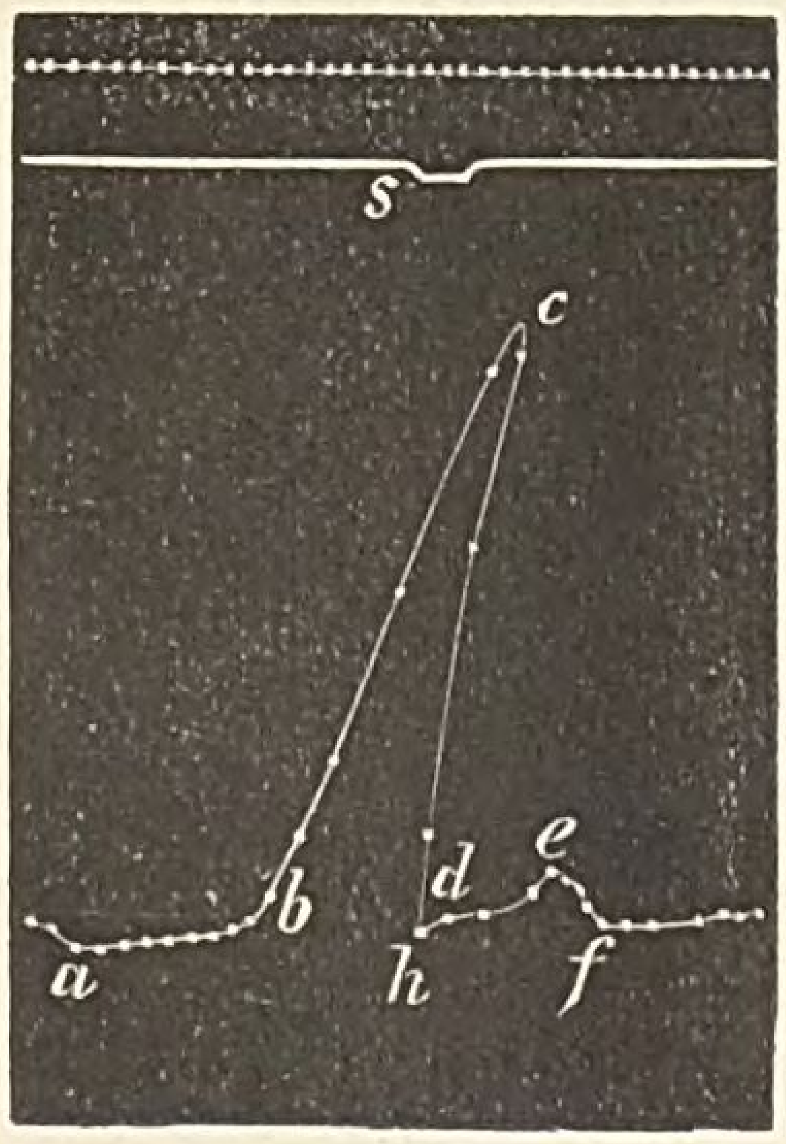


Fig. 53.



VII. Versuchsreihe.

Saccadirte Ausathmung mit verschieden langem, verstärktem 2. Exspirationsdruck.

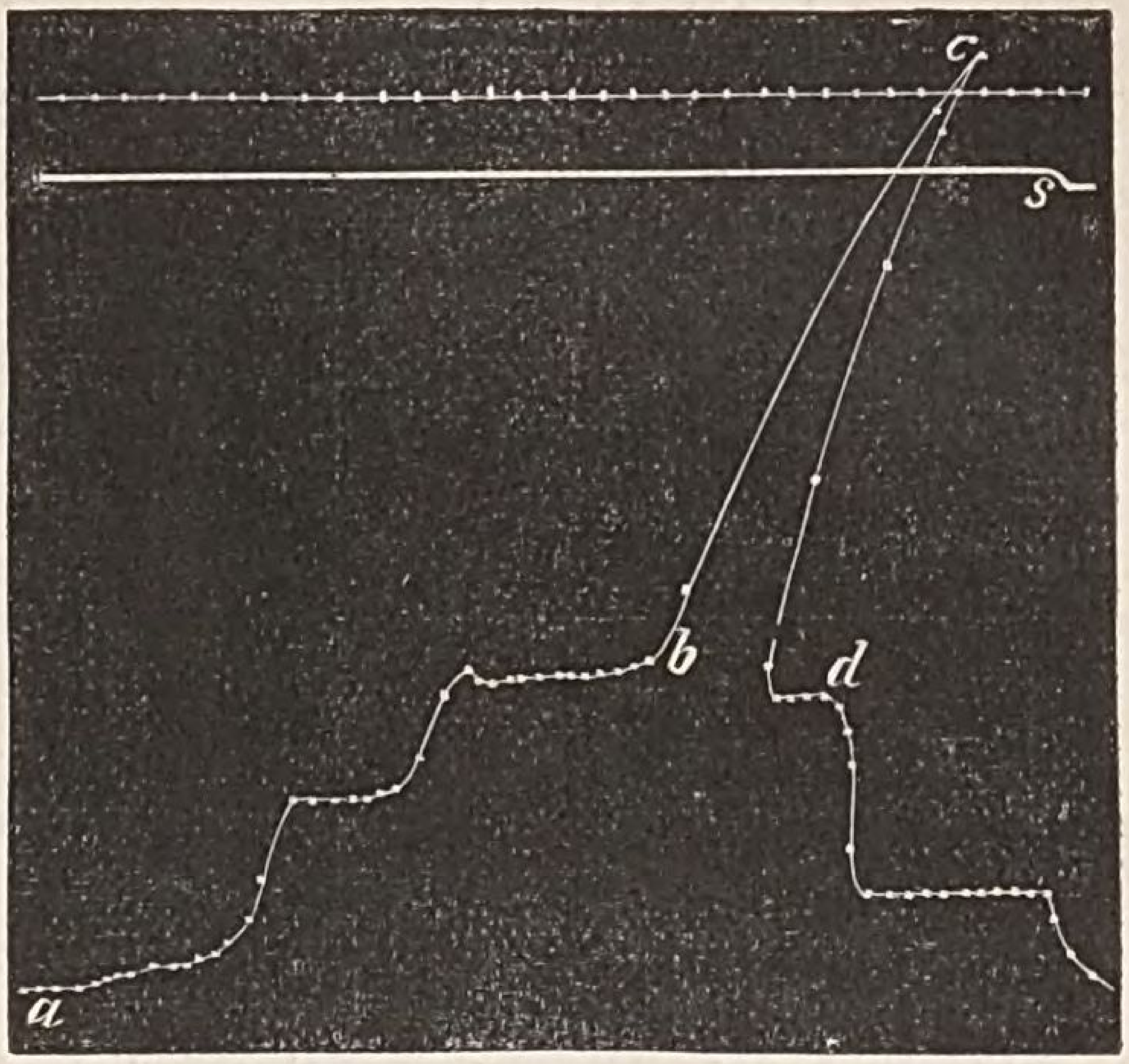
1. Die Zeitdauer des 2. wenig verstärkten Exspirationsdruckes überschreitet jene einer Herzcontraction nicht.

In diesem Falle ist in Uebereinstimmung mit den Erscheinungen am Radialpuls die Herzcontraction im Ganzen eine energischere, der Blutdruck daher ein verhältnissmässig hoher (Fig. 50 u. 52).[1]) Die Contraction der Vorhöfe markirt sich nicht

1) Der Kürze und Raumbeschränkung halber muss ich des Weiteren auf die in meiner Schrift „über die Massage des Herzens" enthaltenen Kardiogramme verweisen. Die bei ihrer Beschreibung und Berechnung angeführten Figuren und Buchstaben beziehen sich immer auf diese, wenn nicht das Kardiogramm nebenansteht und darauf verwiesen ist.

selten durch treppenförmiges Ansteigen der Curve a—b, während die Ascensionslinie der Ventrikelcontraction b—c ganz beträchtlich an Höhe zunimmt, und die Klappenschlusserbebung deutlich an der Descensionslinie sich aufzeichnet. Die Erhebung selbst wird bei dem bestehenden hohen Druck im Aortensystem durch den Schluss der Aortenklappen bedingt, ohne dass der Schluss der Pulmonalklappen zu besonderer Ausprägung kommt. Es erscheint also wie beim Radialpuls ein in allen Dimensionen grösserer Puls unter hohem Blutdruck und starker Arterienwandspannung, ein allseitig grösseres Kardiogramm unter kräftiger Contraction sowohl der Vorhöfe wie der Ventrikel.

Fig. 50.

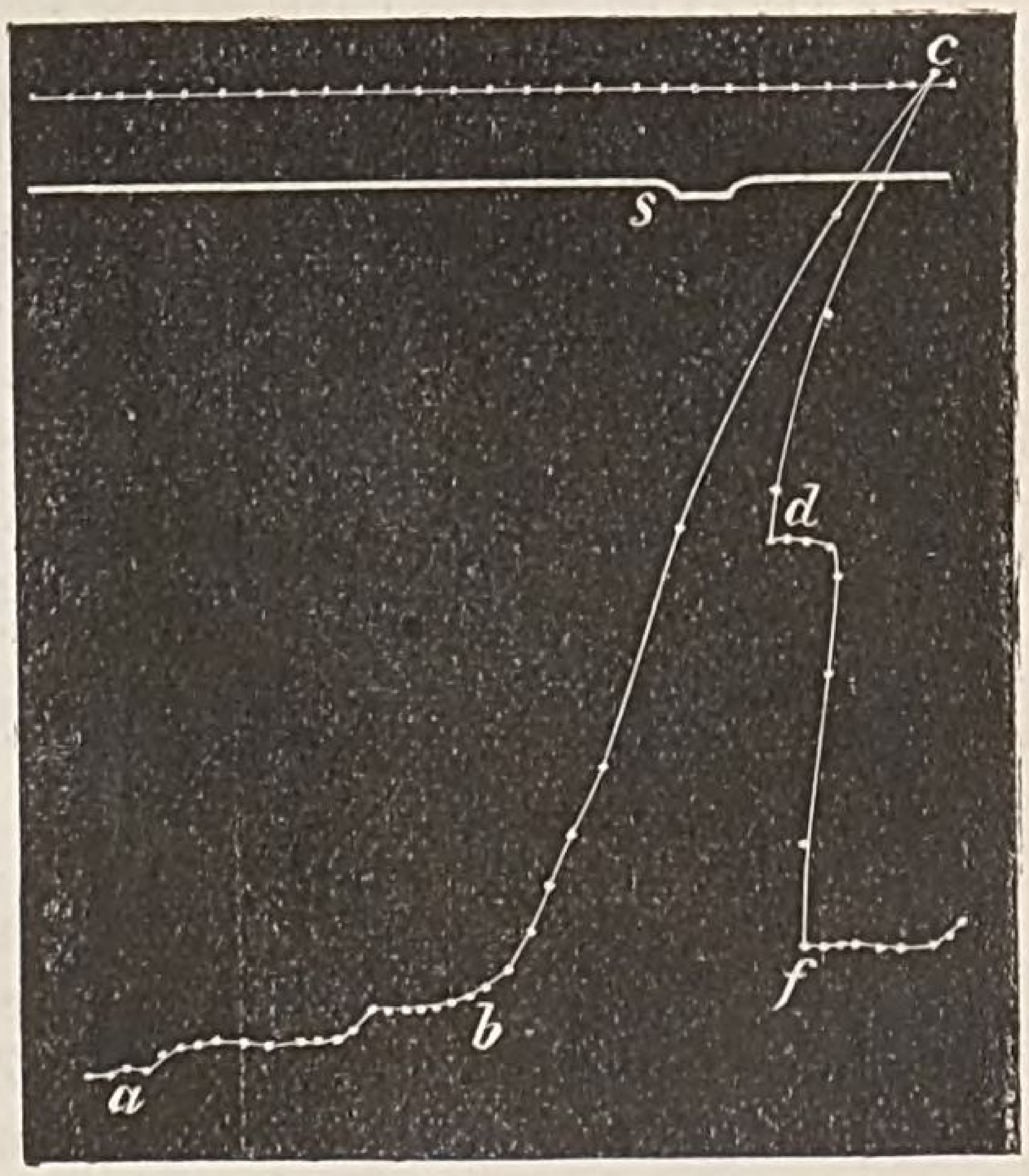


2. Wird der zweite Exspirationsdruck mehr verstärkt und längere Zeit angehalten, so sind uns folgende Möglichkeiten gegeben:

a) es wird die Zeit des verstärkten Druckes durch eine einzige Herzcontraction ausgefüllt, oder

b) es vollziehen sich innerhalb des Druckes mehrere Herzcontractionen.

Fig. 52.



Untersuchen wir nun die Kardiogramme, welche unter diesen beiden Voraussetzungen gezeichnet wurden:

a) Es trifft nur eine Herzcontraction auf einen länger dauernden verstärkten Exspirationsdruck.

Die Kardiogramme sind hier ausserordentlich interessant und geben wichtige Aufschlüsse über das Verhalten des Herzens unter dieser mechanischen Einwirkung. Während die Vorhofcontractionen in derselben Weise wie in den vorausgehenden Kardiogrammen energisch und unter stufenförmigem Ansteigen der Curve sich vollziehen (Fig. 23 C—E, Fig. 25 A—C [1]) Fig. 51 und 59, erhebt sich die Ascensionslinie, welche der Ventrikelcontraction angehört, anfangs erst langsam, meist unter Bildung

1) Oertel a. a. O. S. 34.

einer leicht wellenförmigen oder in einem deutlichen Absatz ausgeprägten anacroten Erhebung, dann aber rasch zu bedeutender Höhe. Die Zeit, welche verstreicht von dem mehr oder weniger leicht zu unterscheidenden Ende der Vorhofcontraction bis zum Ende der anacroten Erhebung kann 0,140—0,252 Secunden bei einer Wegesstrecke von 11,0—59,5 Mm. der Ascensionslinie in Anspruch nehmen. Von da an erfolgt die Vollendung der Systole in 0,084—0,168 Secunden und die Ascensionslinie steigt bis zu einer Höhe von 53,5—74,0 Mm. an. Hat jetzt der durch die erhöhte Athmung stark gefüllte Ventrikel seine möglichst grösste systolische Contraction erreicht, so erfolgt nicht wie bei gewöhnlicher Herzthätigkeit das sofortige Einströmen des Blutes in die Aorta, welches durch die unter spitzem Winkel abfallende Descensionslinie des Kardiogramms sich kennzeichnet, sondern **der Ventrikel verharrt in diesem höchsten Stadium der Systole eine geraume Zeit,** 0,056—0,224 Secunden. Es ist diese Erscheinung für die Bedeutung und Grösse der mechanischen Einwirkung, die auf das Herz ausgeübt werden kann, von ganz besonderer Wichtigkeit. Von da an, wo der Herzmuskel das höchste Stadium seiner Contraction erreicht hat und inne hält, das Blut unter höchstem Druck in den Kammern steht und entsprechend diesem Drucke ein starkes Einströmen des Blutes in die Aorta erfolgt, fällt die Kardiogrammlinie rasch ab und zwar im Gegensatz zur normalen Einbuchtung bei h (Fig. 49), welche dem Ende der Einströmungszeit des Blutes in die Aorta entspricht, ungleich tiefer und bis unter die Kardiogrammbasis. In allen Kardiogrammen, in welchen das höchste Stadium der Muskelcontraction längere Zeit auf der gleichen Höhe sich erhielt, habe ich diesen tiefen Abfall der Descensionslinie nie vermisst. Die Zeit, welche verstreicht vom Beginne der Einströmung des Blutes in die Aorta bis zu ihrem Ende oder bis zur Einkerbung vor der Klappenschlusserhebung ist entweder die gleiche wie bei der gewöhnlichen Systole, bei welcher die unter spitzem Winkel abfallende Linie etwa auf der halben Höhe zur Klappenschlusselevation wieder ansteigt, oder sie erreicht bei stärkstem Exspirationsdruck, bei welchem das Maximum der Muskelcontraction bis zu 0,224 Secunden währt und die Descensionslinie bis unter die Curvenbasis herabsteigt, eine Dauer bis zu 0,140 Secunden, so dass also nicht nur ein unter höherem Drucke stehendes Blut in die Aorta einströmt, sondern auch eine grössere Menge, zu deren Entleerung der Ventrikel auch längere Zeit braucht, eine **stärkere Füllung des Aortensystems** stattfindet. Nur selten erleidet die Descensionslinie in solchen Kardiogrammen eine Unterbrechung durch den Stoss des Klappenschlusses in der Mitte der Curvenhöhe (Fig. 23 C bei d), sondern in der Regel tiefer und erfährt durch die Fortleitung dieses Stosses eine starke Erhebung als Zeichen der Mächtigkeit des Druckes, unter welchem das Blut an die Klappen andrängt. Die Zeit von der Oeffnung der Semilunarklappen (c) bis zum Ende der Einströmung des Blutes in die Aorta betrug im Normalen 0,084 seltener 0,112 Secunden.

Die gesammte Zeitdauer der Ventrikelsystole von b bis h, welche von v. Ziemssen und v. Maximovitsch bei Wittmann im Mittel zu 0,210 Secunden bestimmt wurde, berechnet sich demnach in den Fig 23 und 25 a. a. O und Fig. 15 und 59 auf 0,224—0,616, nämlich

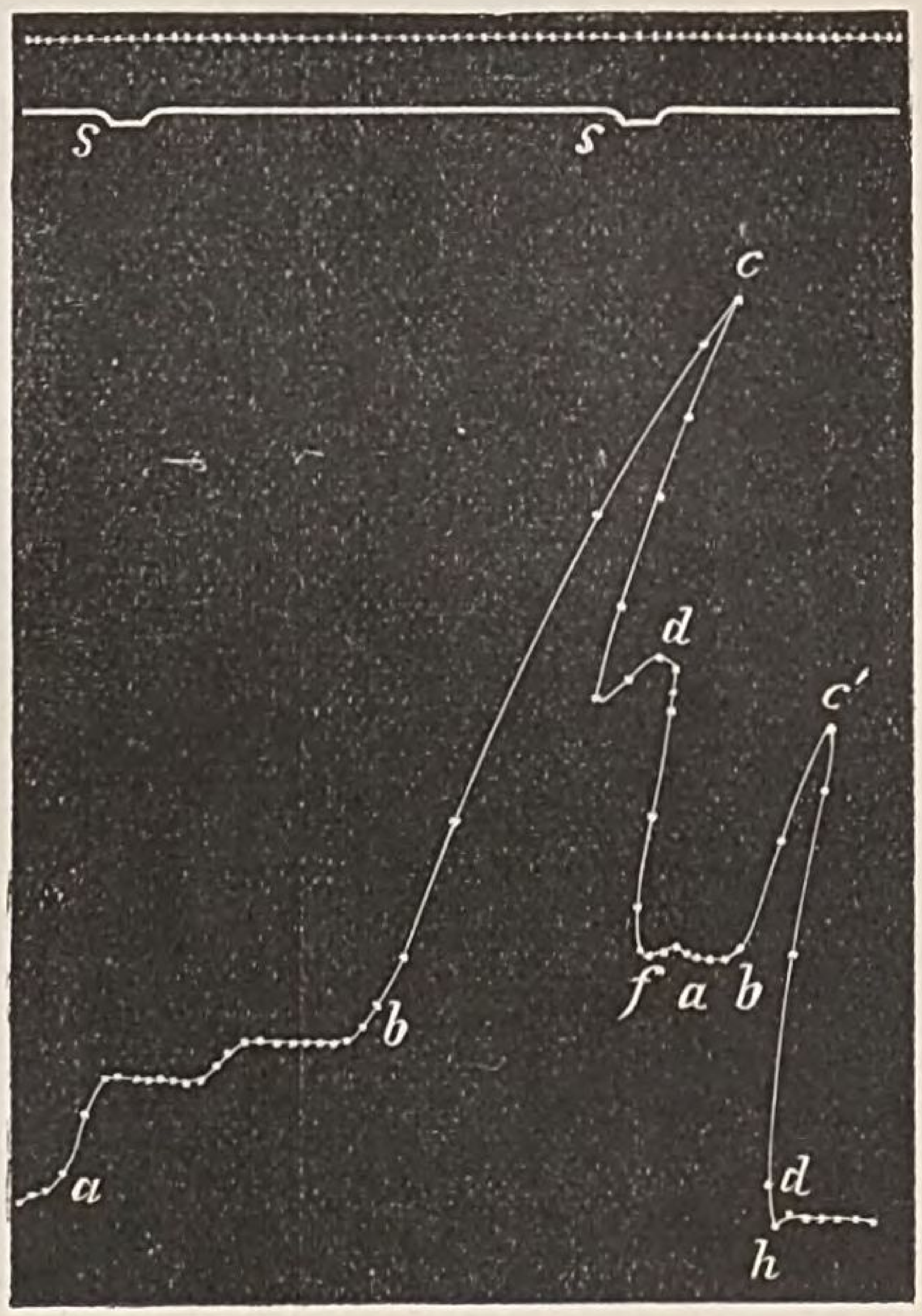
0,224	0,392	0,532
0,308	0,448	0,588
0,364	0,504	0,616 Secunden.

Die Kardiogramme entsprechen somit jenen Pulscurven, welche unter besonders hoher Ascensionslinie und breiter Abscisse einen ausnehmend hohen Blutdruck in allen Erscheinungen an der Descensionslinie erkennen lassen. (Fig. 35, 36 c und Fig. 39 g.) Leider konnte ich bei dem Knaben die Curven des Radialpulses mit dem Kardiogramm nicht zu gleicher Zeit aufnehmen.

b) Innerhalb des verlängerten Exspirationsdruckes vollziehen sich zwei Herzcontractionen. An der Radialis erscheint ein Pulsus bigeminus (Fig. 54—58).[1])

Wie bei kurz andauerndem Drucke lässt auch die Linie a—b, welche die Systole der Vorhöfe aufschreibt, mehr oder weniger stufenförmige Erhebungen erkennen, und zeigt eine abnorm hohe Energie der Contractionen der Vorhöfe an. Auf dieselbe folgt die Ascensionslinie der Ventrikelsystole, welche in den vorliegenden Kardiogrammen je nach dem Drucke, der auf dem Herzen lastet und der Möglichkeit einer ausgiebigen vorausgegangenen Diastole und Füllung des Ventrikels eine verschiedene Entwicklung erhält. Entsprechend der Druckvertheilung stehen daher die beiden Systolen im entgegengesetzten Verhältniss zu einander und zwar so, dass entweder die erste Systole zu überwiegender Entwicklung kommt, während die zweite beträchtlich schwächer ausfällt, oder die erste erscheint mehr verkürzt und rudimentär und die zweite lässt alle Zeichen einer gesteigerten Muskelcontraction und hohen Druck erkennen.

Fig. 54.



1. Ueberwiegende Entwicklung der ersten Systole (Fig. 54 und 55).

Die Ascensionslinie erreicht hier eine Höhe über der Basis von 55,0 und 54,0 Mm. gegen 30,0 und 27,5 Mm. der unter gewöhnlichem Druck sich vollziehenden, während die Zeit, innerhalb welcher das Maximum der Muskelcontraction erfolgt, 0,168 und 0,140 Secunden beträgt, also auch die normale Zeit überschreitet. Sobald der Punkt c erreicht ist,

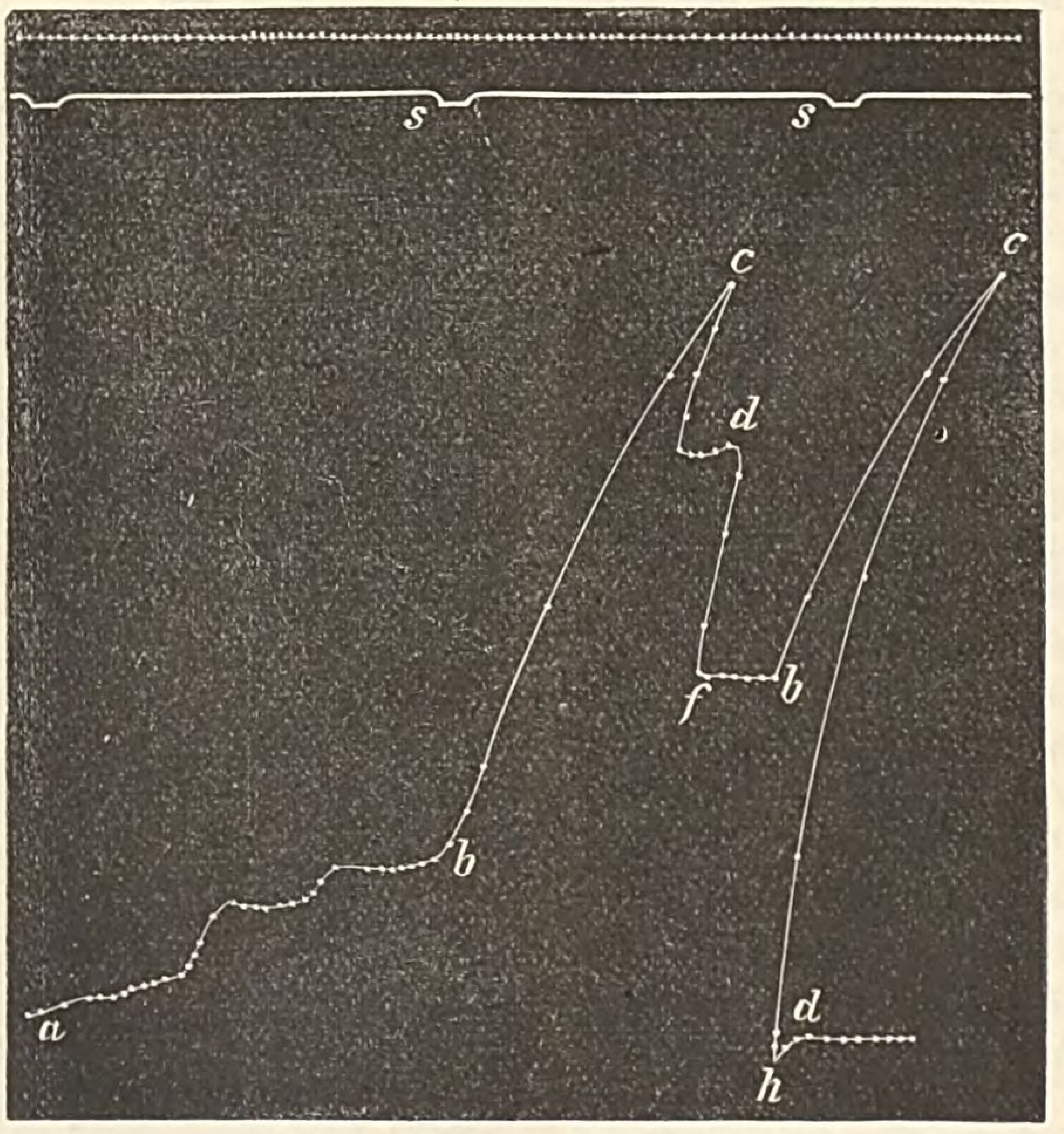
1) Da der Junge vor diesem Versuche Digitalis genommen hatte, ist das Kardiogramm Fig. 53, das bei ruhiger Respiration aufgenommen wurde, der Vergleichung zu Grunde zu legen.

öffnen sich aber die Semilunarklappen und strömt das Blut in die Aorta ein, beiderseits in einer Zeit von 0,112 Secunden, innerhalb welcher die Descencionslinie 24,5 und 12,5 Mm. zurücklegt, also 30,5 und 41,5 Mm. über der Basis des Kardiogramms endet. Nach starker Entwicklung der Klappenschlusselevation, welche von dem hohen Druck des zurückströmenden Blutes zeugt, erfolgt die Diastole gleichfalls wieder in 0,112 Secunden und die sie bezeichnende absteigende Linie endet 16,0 und 26,0 Mm. hoch über der Basis.

Es entspricht dieser Abschnitt des Kardiogramms somit in allen seinen Einzelheiten der ersten Curve eines Theiles der Gruppen des zweischlägigen Pulses.

Da auf der Oberfläche des Herzens andauernd ein Druck bis zu 200 Mm. Hg lasten kann, ungefähr gleich der Kraft, mit welcher die

Fig. 55.



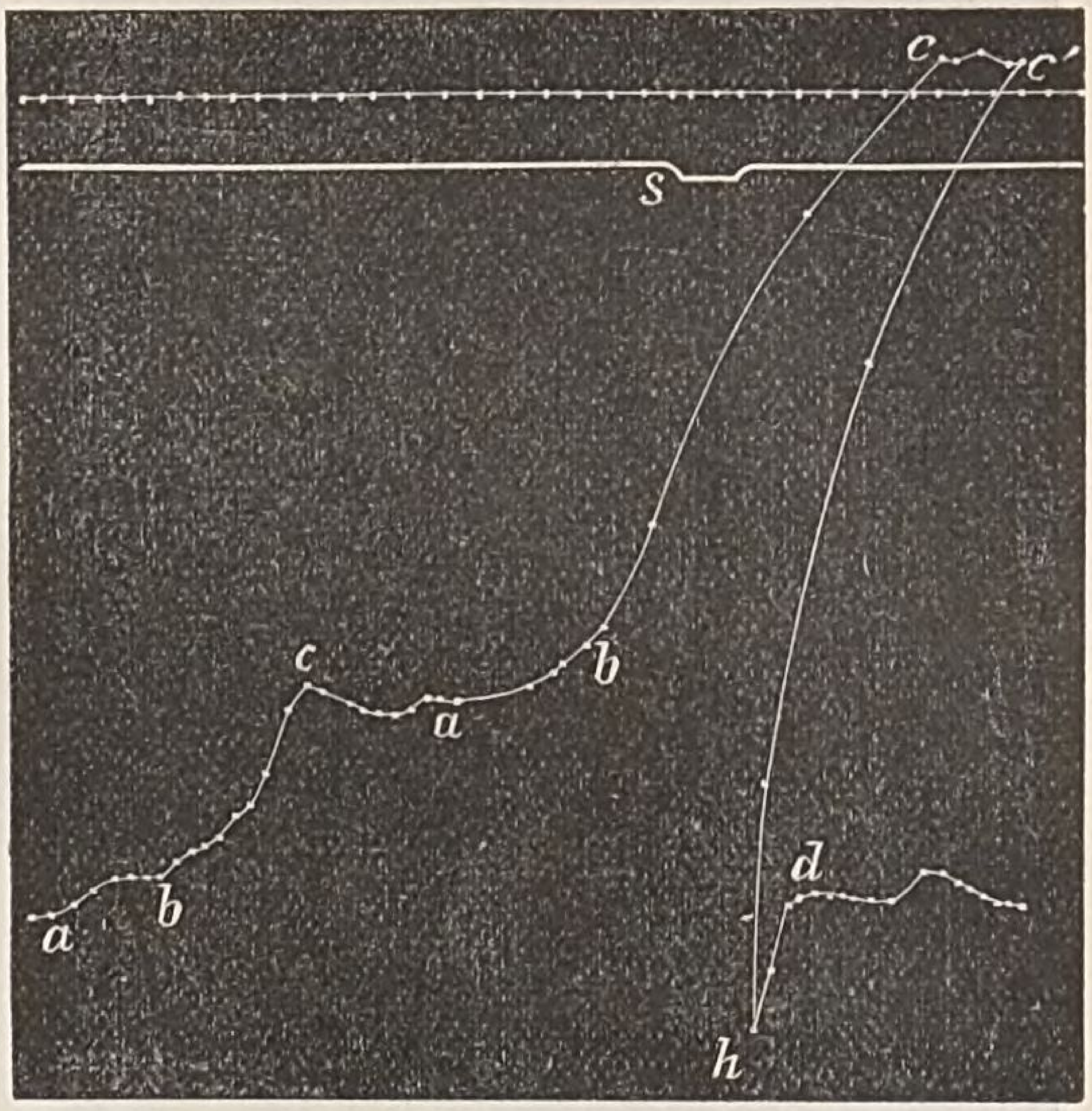
Contraction des linken Ventrikels erfolgt, so muss die Entwicklung der Diastole und die ihr folgende Pause und Vorhofcontraction auch ausserordentlich beschränkt sein und kommt durch die Kürze der Linie f b zum präcisen Ausdruck. Die Zeit für die beiden Phasen beträgt nur 0,196 und 0,140 Secunden, während die Entfernung der beiden Punkte f und b in beiden Kardiogrammen 5,5 Mm. beträgt. Die nun folgende zweite systolische Erhebung ist in den 2 Kardiogrammen wieder verschieden ausgebildet. In Fig. 54 erhebt sich die Ascensionslinie durch die kurz andauernde Muskelcontraction in 0,056 Secunden nur 14,5 Mm. über die Basis der Vorhofscontraction und fällt dann mit der Oeffnung der Semi-

lunarklappen in 0,112 Secunden bis unter die Kardiogrammbasis herab unter Bildung einer ganz kurzen Klappenschlusselevation, die im Verhältniss zu jener der ersten Systole recht anschaulich den geringen Druck anzeigt, der jetzt im Aortensystem vorherrscht und mit welchem das Blut gegen die Klappen sich andrängt.

In Curve Fig. 55 steigt die 2. systolische Erhebung höher an bis zu 29,5 Mm. in 0,084 Secunden über die Basis der Vorhofscontraction und fällt unter spitzem Winkel in 0,112 Secunden zur Basis des Kardiogramms herab. Auch hier ist die Klappenschlusselevation aus gleichen Gründen ausnehmend gering entwickelt, wenn auch etwas besser als in der vorhergehenden Curve.

In beiden Kardiogrammen geben also auch die 2 systolischen Erhebungen den bündigsten Aufschluss über die Blutdrucksabnahme im Arterienrohre am Ende des hierhergehörigen 2schlägigen Pulses.

Fig. 56.



2. Ueberwiegende Entwicklung der 2. Systole. Hierher gehören die Kardiogramme von Fig. 56, 57 und 58.

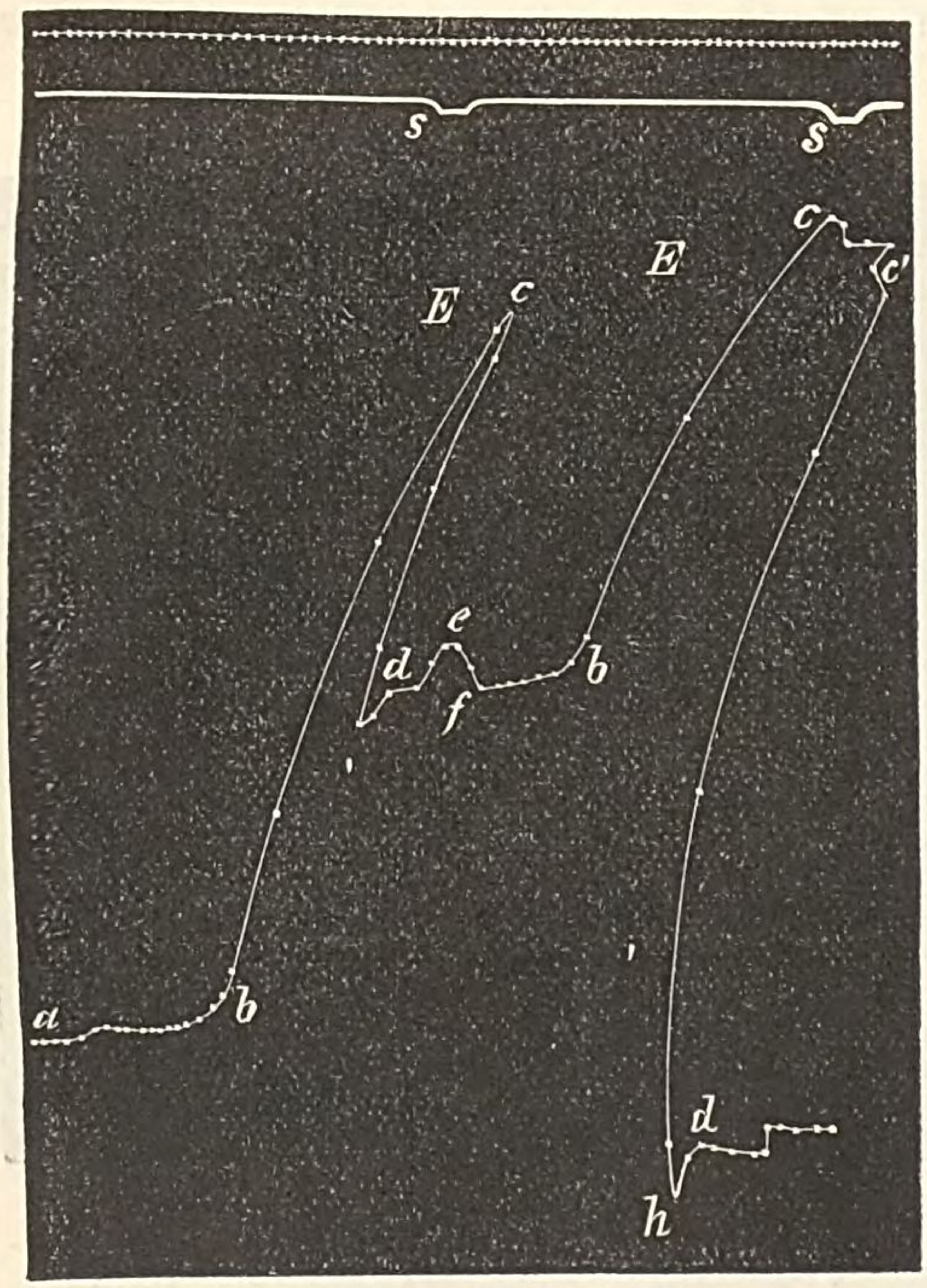
Nach einer kurzen meist wie verkümmert aussehenden ersten Systole kommt es zu einer mächtigen Entwicklung der zweiten unter allen Erscheinungen hochgesteigerter und anhaltender Muskelcontraction wie in den Kardiogrammen Fig. 25 A, B, C a. a. O.

Am rudimentärsten erscheint die erste Systole in Fig. 56. Die Höhe mit anacroter Erhebung beträgt nur 14,5 Mm. von der Basis aus, dagegen die Contractionszeit des Ventrikels bis zur Eröffnung der Semilunarklappen 0,252 Secunden. Die Descencionslinie tritt fast unter rechtem Winkel ab und geht ohne Anzeigung von Klappenschluss und Diastole in 0,112 Secunden in die Contractionslinie der Vorhöfe der zweiten Systole über. Ebensowenig ausgeprägt ist die erste Systole in Fig. 24 F a. a. O., die eine Höhe von 20,3 Mm. in 0,084 Secunden erreicht, dagegen, nachdem die Descensionslinie unter grossem Winkel nur 3,25 Mm. in der langen Zeit von 0,168 Secunden gefallen ist, eine deutliche Klappenschlusselevation und kurze Dilatation markirt. Besser entwickelt sind die systolischen Erhebungen in Fig. 58 u. 57. In Fig. 58 steigt die Linie um 31,5 Mm. über die Basis in einer Zeit von 0,112 Secunden vom Ende

der Vorhofcontraction und dem Schluss der zweizipfeligen Klappe an bis zur Eröffnung der Semilunarklappen und endet mit der Entleerung des Ventrikels in 0,112 Secunden noch 24,7 Mm. über der Basis zugleich unter scharfer Ausprägung der Klappenschlusselevation. Endlich in Fig. 57 erreicht die erste Aufzeichnung der Ventrikelsystole sogar eine Höhe von 54,5 Mm. innerhalb 0,112 Secunden und schliesst in der gleichen Zeit 25,5 Mm. über der Basallinie, wobei die Erhebung d und e wohl dem Aorten- und Pulmonalklappenschluss angehören dürften.

Im Gegensatz zur ersten Systole erreicht nun die zweite nach ähnlicher kurzer Pause und Vorhofscontraction eine ganz bedeutende Grösse und zeichnet überall in der gleichen Zeit von 0,084 Secunden eine Ascensionslinie von 51,5, 55,0, 56,5, 61,5 und 63,0 Mm. auf. Wie bei dem Zusammenfallen des Druckes auf eine Systole erhält sich auch hier das Maximum der Muskelcontraction vor der Eröffnung der Semilunarklappen (c—c') 0,084 bis 0,168 Secunden lang, um sodann nach 0,084 bis 0,140 Secunden mit vollendeter Entleerung der Kammer die Descensionslinie bis zu 6,5 Mm. unter die Basis des Kardiogramms zu senken. Die Höhe der darauffolgenden Klappenschlusselevation, die im Maximum sogar 9,0 Mm. erreicht, lässt wieder auf die Blutmengen und den hohen Druck im Aortensystem schliessen wie in den obenerwähnten Kardiogrammen. Die Gesammtzeit der Systole vom Schlusse der zweizipfeligen Klappe bis zur Oeffnung der Semilunarklappen oder die Zeit, innerhalb welcher das Blut in der Kammer unter dem gesteigerten Drucke der Ventrikelcontraction steht, beträgt demnach 0,168—0,252 Secunden im Gegensatz zu 0,084—0,140 Secunden der gewöhnlichen Systole.

Fig. 57.



Die Uebereinstimmung auch dieser Kardiogramme in ihren Einzelheiten (Fig. 54—58) mit dem an der Arteria radialis wahrnehmbaren zweischlägigen Pulse (Fig. 37 u. f.) ist so vollkommen wie möglich; sie bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung.

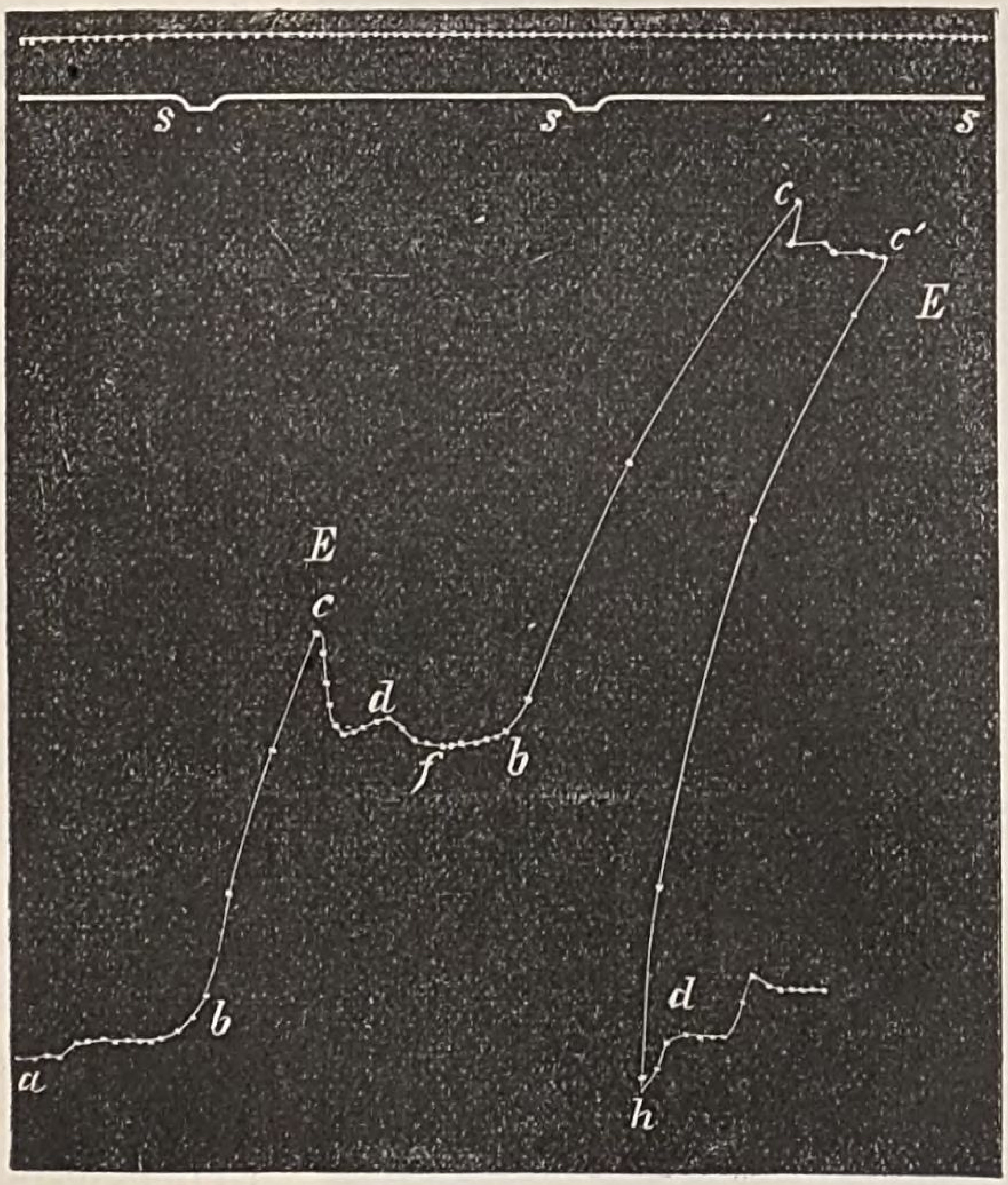
Durch den Vergleich der Kardiogramme, welche sowohl unter kurzem wie lange andauerndem verstärkten 2. Exspirationsdruck der saccadirten

Athmung auf das Herz erhalten wurden, mit den unter gleichen Bedingungen aufgenommenen Pulscurven können wir nicht nur die Zusammengehörigkeit der Erscheinungen, sondern auch ihre vollkommene Abhängigkeit von jenen unschwer erkennen. Der mechanische Einfluss auf das Herz tritt aber bei den Kardiogrammen selbst noch deutlicher hervor, als es bei der Radialiscurve der Fall war.

Praktische Verwerthung der Untersuchungsresultate.

Nach dem Ergebniss dieser Untersuchungen sind wir nun im Stande, in beliebiger Weise periodisch rasche oder weniger rasch auf einander folgende Drücke von verschiedener Stärke auf die

Fig. 58.



Herzoberfläche auszuüben. Dieselben können ad Maximum selbst die Grösse des Druckes erreichen, unter dem das Blut in der Aorta steht = 200 Mm. Hg. Diese Drücke auf die Herzoberfläche dürfen wir einer Massage des Herzmuskels gleich setzen, wie wir sie auf die Skelettmuskeln auszuüben im Stande sind. Erhöht wird diese Massage noch oder besser gesagt, in ihrer Wirkung vervollständigt, und zugleich damit eine corrective Beeinflussung des Kreislaufes, ein Ausgleich zwischen arteriellem und venösem System verbunden, durch die S t e i g b e w e g u n g, wobei, wie ich zuerst nachgewiesen

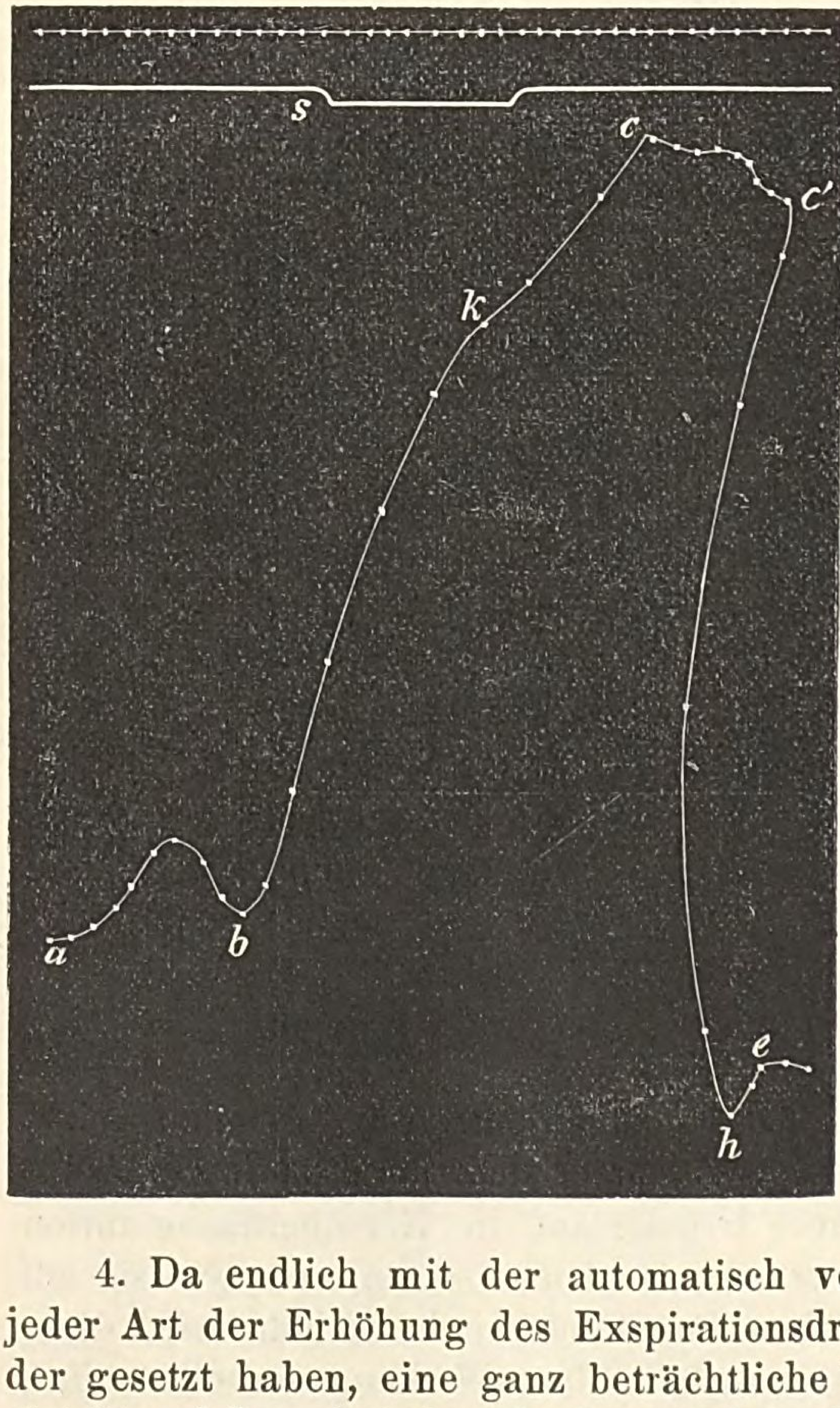
habe, ein zu starkes Anwachsen des Blutdruckes durch Erweiterung der Arterien und Abnahme des Tonus ihrer Wand compensirt wird.

Je nach der Grösse des Druckes, den wir in Anwendung bringen, erhalten wir:

1. eine einfache Verstärkung der Systole und einen grösseren Puls bei der 2., 3., n. Herzcontraction, wenn wir den Druck auf die 2., 3., n. Systole einwirken lassen, oder

2. das Herz verweilt längere Zeit im Maximalstadium der systolischen Contraction, wodurch unter stärkstem Blutdruck eine allseitig grössere Pulswelle im Arterienrohr zu Stande kommt, oder

Fig. 59.



3. wir lassen den Druck so lange auf dem Herzen lasten, dass mehrere Herzcontractionen unter demselben sich vollziehen. Es erfolgt ein ebensolang andauernder Druck auf den Herzmuskel oder vielmehr ein Zusammendrücken desselben als höchster Grad der mechanischen Einwirkung oder Massage. Im Arterienrohr erscheint ein Pulsus bi- und trigeminus mit schliesslicher Abnahme des Blutdruckes im arteriellen System in Folge der gleichzeitigen Einschränkung der Diastole.

4. Da endlich mit der automatisch vertieften Inspiration nach jeder Art der Erhöhung des Exspirationsdruckes, wie wir auseinander gesetzt haben, eine ganz beträchtliche Verstärkung der Diastole eintritt, wird auch jederzeit eine stärkere Füllung der Vorkammern und Kammern der nächsten Systole selbstverständlich vorausgehen. Durch den beschleunigten Abfluss des Blutes aus dem

Gefässapparate wird aber andererseits wieder die Arbeit der beiden Ventrikel ganz erheblich erleichtert.

In Beziehung auf die unmittelbare Wirkung auf das Herz haben wir zu unterscheiden:

a) einmal die Einwirkung auf die Muskelsubstanz als solche, wie bei der Einwirkung der Massage auf die Skelettmuskeln;

b) andererseits jene auf die circulatorischen Vorgänge in den Herzgefässen selbst.

Von der ersten Art der Einwirkung dürfen wir wohl sagen, dass von ihr den Verhältnissen entsprechend dasselbe gilt, wie von der Einwirkung der Massage auf die Skelettmuskeln, und ich kann dieselbe wohl als bekannt voraussetzen. Experimentell haben Heinricius und Kronecker eine längere Erhaltung der Herzkraft durch die Einwirkung des Luftdruckes auf das Herz bei pericardialem Athmen oder Einblasung von Luft in's Pericardium nachgewiesen.

Was die zweite wichtigere Einwirkungsweise anbelangt, so werden wir bei derselben wohl die ganze Beeinflussung der Circulation voraussetzen dürfen, wie wir sie im Arterienrohr gefunden haben, demnach:

1. Mit der Erhöhung der Systole, d. h. gleichzeitig mit der grösseren Füllung des arteriellen Systems und der Erhöhung des Blutdruckes in demselben wird auch eine proportionale Erhöhung des Bluteinflusses in die Coronararterien, da sie sich gleichzeitig mit der Aorta füllen, und eine Erhöhung des Blutdruckes in denselben erfolgen, begleitet von den gleichen Erscheinungen, wie wir sie an der Art. radial. beobachtet haben.

2. Wird mit dem Anwachsen des Druckes, wie bei den massirten Skelettmuskeln eine vollständigere Entleerung des venösen Blutes und der Lymphe und insbesondere des venösen Blutes, welches durch die Foramina Thebesii sich in die Herzkammern ergiesst, hervorgerufen werden, damit aber eine Steigerung in der Zufuhr der Nährflüssigkeit und eine erhöhte Abfuhr des verbrauchten Materiales erfolgen müssen.

Die Benutzung kleiner, kurz andauernder Drücke kann lange Zeit ohne jegliche grössere Anstrengung oder irgend einen Nachtheil stattfinden, eine halbe Stunde lang und mehr beim Gehen und Steigen, wobei sich synchronisch mit den Schritten (Weber) und dadurch zugleich auch synchronisch mit dem verstärkten zweiten Exspirationsdruck eine Erhöhung des intracordialen Blutdruckes und des Druckes auf die Innenwände des Herzens verbindet. Obwohl

die Grösse des einzelnen Druckes auf die Herzoberfläche nur eine geringe ist (2—4 Mm. Quecksilber am Pneumatometer nachgewiesen), so ändert sie doch schon die Curve des Arterienpulses und das Kardiogramm durch Verstärkung der Herzcontractionen und des Blutdruckes. Bei längerer Fortsetzung der saccadirten Athmung tritt eine Summation der einzelnen kleinen Drücke oder mechanischen Reize vom Herzen ein und dieses reagirt durch eine andauernde Erhöhung der Energie seiner Contractionen, d. h. seiner Aspirations- und Propulsivkraft. Der Puls wird im Allgemeinen grösser und voller neben entsprechender Erhöhung des Blutdruckes bis zu 42,1 % im Verhältniss zum Normalen und in den unter längerer Einwirkung des verstärkten Exspirationsdruckes sich bildenden Pulswellen bis zu 83,3 %.

Auch eine grössere Verstärkung des Druckes wird gut ertragen. Seine Wirkung ist schon eine erheblich hervortretende. Das Maximalstadium der systolischen Muskelcontraction des Herzens kann dabei in voller Intensität bis zu 0,23 Secunden erhalten werden. Die Anwendung dieser Art des Druckes ist indess immerhin eine mehr ermüdende und daher auf kürzere Zeit beschränkt. Dasselbe gilt natürlich in noch höherem Grade von jener Anwendung des Druckes, welche längere Zeit unterhalten wird, so dass mehrere Herzcontractionen unter demselben stattfinden, die an der Arterie einen Puls bi- und trigeminus zur Folge haben. Wo der Exspirationsdruck noch durch manuelle Pressung erhöht wird, erfährt nur die Intensität desselben eine Steigerung, während die Zeitdauer nicht verlängert werden soll. Die mechanische Einwirkung auf den Muskel ist hier am stärksten ausgeprägt.

Ich habe sowohl diese Art der Einwirkung, als auch die längere Unterhaltung des einfachen verstärkten zweiten Exspirationsdruckes, wie andere gymnastische Verfahrungsweisen, bei welchen eine grössere Kraftentfaltung zur Wirkung kommt, nur kurze Zeit und in Pausen anwenden lassen. Es entspricht diese Methode am meisten der eigentlichen Massage, der kräftigen Knet- und Druckwirkung, wobei durch forcirte Inspiration ausserdem noch ein erheblicher Zug, entsprechend dem pneumatometrischen negativen Inspirationsdruck auf die Herzoberfläche ausgeübt wird.

b. Auf die Arterien.

Nachdem wir von dem Einflusse des periodischen Druckes der saccadirten Athmung und Pressung auf das Herz uns Kenntniss ver-

schafft haben, wäre noch zu untersuchen, welchen Einfluss der periodisch erhöhte Druck, wie wir ihn an der Art. radialis beobachtet haben, auf die Gefässe selbst ausübt.

Es ist klar, dass durch diesen periodischen Druck eine periodisch grössere Ausdehnung oder Spannung der Arterienwand verursacht wird, und grössere Blutwellen entstehen, d. h. in der gleichen Zeiteinheit unter dem saccadirten Druck eine grössere Blutmenge im Arterienrohr sich befindet als unter einfacher Respiration. Schon aus diesen Verhältnissen dürfen wir wohl schliessen, dass eine stärkere Elasticitätserregung des Arterienrohrs unter dem saccadirten Athmungsdruck auf das Herz stattfindet als bei gewöhnlichen Herzcontractionen, und da nun auch die Pulscurve sowohl in der Ascension wie in der Abscisse zunimmt, und nicht nur die unter dem saccadirten Druck stehenden Curven eine ungewöhnliche Höhe erhalten, sondern auch die übrigen durch Summirung der Reizwirkung des Druckes vom Herzen aus (s. Fig. 36), so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass auch andauernd grössere Blutmengen das Arterienrohr durchströmen, somit eine stärkere Füllung des Ateriensystems stattfindet. Der Einfluss der temporären Dehnung auf die elastischen Membranen im Bezug auf Erhaltung ihrer Elasticität ist bekannt und braucht kaum näher nachgewiesen zu werden; Membranen und Röhren aus Kautschuck bewahren nur dadurch ihre Elasticität, dass sie in rasch wechselnder Dehnung erhalten werden. Das elastische Gewebe des thierischen Körpers verhält sich in ähnlicher Weise. Der günstige Einfluss temporär erhöhter Spannung auf die Erhaltung der Elasticität des Arterienrohrs kann somit wohl nicht in Frage gestellt werden.

Auch dass durch die rhythmisch erweiterten Gefässe mehr Blut abströmt als bei continuirlichem Strome und dadurch, wie sich daraus von selbst ergibt, auch durch den periodisch verstärkten Druck, ist durch die Untersuchungen von G. Hamel[1]) in Kronecker's Laboratorium nachgewiesen worden. Derselbe fand in zahlreichen, mit grosser Sorgfalt angestellten Versuchen an den Gefässen des Frosches und der Kröte, dass die rhythmisch gespeisten Gefässe bei weitem mehr Flüssigkeit durchtreten lassen als die continuirlich durchströmten und zwar sowohl durch die Triebkraft des Herzens, als auch durch eine mittelst eines Pendels regulirte Druckvorrichtung. Hamel hat durch diese Versuche überhaupt eine werthvolle Eigenschaft des Herzens aufgedeckt. Von den meisten

1) G. Hamel, Die Bedeutung des Pulses für den Blutstrom. Zeitschr. für Biol. Bd. XXV. N. f. VII. S. 474.

Hämodynamikern ist das Herz bisher als eine rhythmisch wirkende Druckpumpe angesehen worden, deren Stösse durch das elastische Arteriensystem aber aufgesammelt und zu continuirlicher Triebkraft umgesetzt werden. Es sollte nach dieser Annahme das elastische Gefässsystem gewissermaassen die Aufgabe haben, die Nachtheile der Herzstösse aufzuheben. Die Bedeutung der rhythmischen Impulse liegt indess vielmehr darin, dass die wechselnde Bewegung die Elasticität der sehr biegsamen Arterienröhren intact erhält. Auch Wundt[1]) hat schon auf die Verschiedenheit lange und kurz dauernder Dehnungen thierischer Gewebe aufmerksam gemacht. Andererseits aber dienen auch die Pausen der Gefässmuskulatur zur Erholung.

Die zeitweise Ruhe in der Ausdehnung der Gefässe durch den Blutstrom ist zweifellos für die Gefässhüllen von grosser Bedeutung, denn wir ersehen aus den Versuchen von Hamel, dass bei länger dauerndem continuirlichem Druck die Gefässwände derart leiden, dass sie Flüssigkeit in das Gewebe austreten lassen. Es entstehen Oedeme, die über 50 % von dem Gewichte des Präparates betragen können, selbst bei niedrigem Druck. Dagegen kommen bei rhythmischer Durchleitung, wenn überhaupt, nur ganz unbeträchtliche Oedeme vor. In diesen Versuchen ist somit auch der physiologische Grund gefunden für die Erklärung der Oedeme in Folge des continuirlich andauernden Druckes im venösen Apparate und Capillarsystem durch Aufstauung des Blutes in denselben bei Insufficienz des Herzmuskels mit und ohne Klappenfehler. Der anatomische Bau, die dünnen Wandungen dieser Gefässe erleichtern dann ausserdem noch das überreichliche Durchtreten der in denselben strömenden Flüssigkeit in die Gewebe.

Wie der Druck der saccadirten Athmung auf das Herz und die damit verbundene Pressung die Ernährung des Herzens fördert und damit seine Bewegungen ausgiebiger macht, ebenso kommt aber auch dem Herzpulse eine ähnliche Wirkung auf die Gefässwände zu. Mit der Grösse der Diastolen bei der automatisch stark vertieften Inspiration nimmt die in das Herz einströmende Blutmenge zu, welche dann von den energischeren Systolen immer vollständig in das Arteriensystem getrieben wird. Die dadurch hervorgerufene Steigerung in der wechselnden Spannung und Erschlaffung der Gefässe wirkt wieder beschleunigend auf die Bewegung der Gewebssäfte in den

1) Wundt, Die Lehre von der Muskelbewegung. Braunschweig. 1858. S. 18 u. ff. S. 40 u. ff.

Gefässwänden und perivasculären Räumen und schafft dadurch bessere Ernährungsverhältnisse.

Die Wirkung der saccadirten Athmung und Pressung vermittelt daher, womit auch die Untersuchungen von Hamel übereinstimmen, eine passive Gymnastik der Arterien, erhält ihre Cohäsion, Elasticität und Contractilität und kann als innere Massage derselben bezeichnet werden.

Ueber Gewöhnung der Muskelarbeit. Compensatorische Einrichtungen.

Die Erklärung jener oben gefundenen compensatorischen Einrichtungen (S. 189), welche ein zu starkes und gefährliches Ansteigen des Blutdrucks bei grösserer Muskelarbeit, insbesondere bei der Steigbewegung, verhindern und eine Abspannung und Erweiterung der Gefässwand bewirken, bietet einigermaassen Schwierigkeiten.

Sommerbrod hat nach seinen Untersuchungen veröffentlicht, dass bei verstärkter Athmung jede intrabronchiale Luftdruck-Steigerung, welche ein gewisses, sehr kleines Minimum übersteigt, eine Entspannung der Gefässwand und eine Beschleunigung der Herzaction zur Folge haben soll. Durch spätere Versuche einer gleichmässig verstärkten und beschleunigten Athmung, auch wenn sie längere Zeit unterhalten wurde, ist mir dieselbe Einwirkung nicht geglückt. Die Entspannung der Gefässe tritt nach den vorausgehenden Untersuchungen vielmehr ein, nicht wenn eine Luftdruckerhöhung, sondern eine **Herabsetzung** des **Luftdrucks** in den Bronchien und Lungen hervorgebracht wird, am günstigsten durch einen längere Zeit hindurch unterhaltenen Minusdruck von 80—100 Mm. Quecksilber bei tiefer Inspiration. Wird der Exspirationsdruck dagegen erhöht, so zeigt auch sofort der Arterienpuls und zwar ganz entsprechend der jeweiligen Einwirkung des Exspirationsdruckes eine Zunahme des Blutdrucks, und selbst bei aussergewöhnlicher Abnahme des Tonus der Arterienwand, Vergl. S. 280, Fig. 41. Am Herzen erhalten wir die bekannten Kardiogramme. Werden In- und Exspiration unter gleichen Druck gesetzt, so erhalten wir bei langsamer Respiration Veränderungen im Blutdruck und im Tonus der Arterienwand, wie sie Fig. 29 auf's schönste illustrirt. Der Sommerbrod'schen Hypothese gegenüber kann man nach Versuchen von Kronecker, die leider nicht zu Ende geführt sind, auch eine Gewöhnung des Gefässnervencentrums an die vermehrte Kohlensäureproduction bei der Muskelarbeit vermuthen, wobei dann durch die Abnahme der Reizwirkung der Kohlensäure auf das Gefässnervencentrum die Verengerung der Arterien gleichfalls abnimmt, der Blutdruck also relativ vermindert erscheint, obwohl er absolut erhöht ist. Es mag nun dahingestellt bleiben, ob hier, wenn die Ergebnisse der Versuche von Kronecker sich thatsächlich so herausstellen, das Gefässnervencentrum an die Reizwirkung der bei lange anhaltender starker Muskelarbeit erzeugten grösseren Menge von Kohlensäure so sehr gewöhnt würde, dass es später selbst nach vielen Stunden nicht mehr auf ihre Einwirkung reagirte und die Depressoren auf die ganze Zeit hin ihre antagonistische Wirkung, d. h. Erweiterung des Gefässrohres (Abnahme des Tonus der

Gefässwand) unterhalten könnten, oder aber ob diese Erscheinungen auf dem Wege des Reflexes durch lang andauernde vertiefte Inspirationen, also durch Abnahme des intrabronchialen und intrapulmonalen Luftdruckes ausgelöst oder durch andere noch nicht vollständig übersehbare Umstände hervorgerufen werden.

Beziehungen der Geh- und Steigbewegung zu den übrigen gymnastischen Methoden.

Zur mechanischen Behandlung der Kreislaufsstörungen und chronischen Herzmuskelerkrankungen stehen uns, wie wir des Weiteren erörtert haben, die Geh- und Steigbewegung, das Bergsteigen an den Terrain-Curorten und die verschiedenen gymnastischen Methoden zur Verfügung. In ihren Principien ist kein Unterschied; sie beruhen sämmtlich darauf, durch leicht regulirbare Erhöhung der Arbeitsleistung der Skelettmuskeln motorische Impulse auf das Herz auszulösen. Es gibt keine auch noch so eigenartig ausgeführte Muskelbewegung, welche einen anderen Einfluss auf das Herz ausüben kann.

Die Vortheile, welche die Geh- und Steigbewegung gewährt und ihre Beziehungen, die daraus zu den übrigen gymnastischen Methoden sich ergeben, lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

1. Nach den eingehendsten Untersuchungen und Beobachtungen müssen wir die Thatsache feststellen, dass die Geh- und Steigbewegung, das Begehen der Curwege an den Terrain-Curorten unter allen die **schonendste mechanische Einwirkung** auf den Herzmuskel ist, nichtsdestoweniger aber **in allen Uebergängen** von **der zartesten unmerklichen** bis zur **kräftigsten** gesteigert werden kann, und eine Arbeitsleistung in sich schliesst, welche die umfangreichste und zweckmässigste Fettverbrennung ermöglicht. Die Zander'sche und übrige Heilgymnastik stehen ihr nahe, übertreffen sie aber **in keiner Weise.**

2. Durch die Geh- und Steigbewegung wird die Arbeit fast ausschliesslich auf jene Muskelgruppen vertheilt, von welchen aus der Rückfluss des Blutes zum Herzen in Folge der Schwere der grossen Blutsäulen und der vielfachen Reibungswiderstände am wenigsten schnell erfolgt, während bei starkem Anwachsen des intracordialen Druckes in Folge ausgebreiteter Stauungen der raschere Zufluss des venösen Blutes aus der oberen Extremität diesen Druck sofort erhöhen muss.

Der oft plötzlich eintretenden Athemnoth, Herzerregung und Herzschmerz nach wenigen Bewegungen mit den oberen Extremi-

täten, Erhebung der Arme, wie bei der Rasir- und Frisirbewegung oder wirklichen gymnastischen Uebungen selbst mit den Zanderschen Apparaten habe ich bereits Erwähnung gethan, ebenso der darin liegenden Gefahr einer Ueberanstrengung des Herzens. Was aber endlich die Widerstandsbewegungen anbelangt, so müssen dieselben ganz und gar als eine Form des Ringens aufgefasst werden, und die Gefahr einer Herzdehnung liegt bei ihnen durchaus nicht so fern, wie man gewöhnlich anzunehmen pflegt. (Vergl. S. 39). Der geringeren Einwirkung steht die geringere Widerstandskraft des Herzmuskels gegenüber, so dass die Grösse jener jederzeit proportional der Insufficienz des Herzens und der Beschädigung des Circulationsapparates ist. In zahlreichen Fällen, in welchen die frühere Behandlung mittelst activer und Widerstandsgymnastik nicht oder schlecht ertragen wurde, konnte durch die Geh- und Steigbewegung noch eine günstige mechanische Einwirkung auf den insufficienten Herzmuskel erreicht werden.

3. Dadurch, dass durch die Muskelbewegung und ausserdem noch bei der Einwirkung der Sonnenwärme an den klimatischen Curorten eine **Erweiterung** der Muskel- und Hautgefässe und Erregung der Schweissdrüsen eintritt, und zwar schon bei einfachem Spaziergange, wie sich sphygmographisch nachweisen lässt, ist einmal, was die Gymnastik durch passive Bewegungen zu erreichen sucht, eine nicht zu unterschätzende **Erleichterung der Arbeit des linken Ventrikels** gegeben, sowie zweitens durch die Erhöhung der insensiblen Wasserausscheidung der Haut durch den stärkeren Blutzufluss zu ihr und des ausbrechenden Schweisses eine Verminderung der Flüssigkeitsmenge im Körper, im Allgemeinen des zu bewegenden Blutes, die unmittelbare Folge. Die daraus resultirende Erleichterung jeder Art der Bewegung und der Athmung, insbesondere aber wieder der Arbeit des linken Ventrikels ist eine bekannte Thatsache.

Es gibt wohl nicht leicht eine Bewegung, die selbst in gleicher Weise längere Zeit ausgeführt und bei welcher sowohl das einfache wie modificirte saccadirte Athmen automatisch mit sich gleich bleibenden Druckgrössen, vertiefter Inspiration und verstärktem zweiten Exspirationsdruck so beliebig lange Zeit fortgesetzt werden kann, wie bei der Geh- und Steigbewegung. Durch die saccadirte Athmung kann aber mit der kleinsten Erhöhung des zweiten Exspirationsdruckes eine anhaltend wirksame Massage auf den Herzmuskel ausgeübt werden, da diese einzelnen Drücke vom Herzen summirt werden und bei längerer Fortsetzung die Herz-

kraft, die Energie der Herzcontractionen ganz bedeutend erhöhen.

4. Da beim Gehen, wie die Brüder Weber zuerst gezeigt haben, und ich selbst vielfach zu bestätigen Gelegenheit fand, die Herzschläge mit den Schritten synchronisch werden, so wird durch obige Momente auch die periodisch durch die Muskelcontraction dem Herzen zuströmende grössere Blutmenge von demselben leichter bewältigt, die Stauung im venösen Apparate vermindert und durch die energischeren Contractionen der arterielle besser gefüllt werden, ein gewisser Ausgleich zwischen beiden stattfinden.

Wenn wir die Hypothese von Fleischl berücksichtigen wollen, so wird durch Auslösung kräftiger Herzcontractionen, die ich bei der mechanischen Behandlung chronischer Herzmuskelerkrankungen zuerst anstrebte, in Folge der dabei stattfindenden Erschütterung oder Percussion des Blutes sowohl im rechten Ventrikel die an das Hämoglobin gebundene Kohlensäure, als auch im linken Herzen der in den Lungen von diesem aufgenommene Sauerstoff mehr gelockert werden, so dass mehr Kohlensäure in den Lungen abgegeben und das Blut besser oxydirt und arterialisirt werden kann.

5. In der Zutheilung des Maasses der jeweiligen Muskelarbeit verhalten sich Geh- und Steigbewegung und die übrigen gymnastischen Methoden so ziemlich gleich günstig. Auf keinen Fall steht die Steigbewegung hierin den übrigen Methoden und selbst nicht der Zander'schen Gymnastik nach. Gegen eine solche falsche Unterstellung, namentlich, wenn man des Beweises halber Kranke mit insufficientem Herzmuskel steile Bergwege hinaufschleppt, **kann nicht ernst genug protestirt** werden. Auch die schädliche Wirkung der Digitalis auf das Herz ist nach Gaben von 2—3 Grm. sphygmographisch auf das schlagendste nachzuweisen! Die jedesmalige Arbeitsaufgabe, welche in der Gehbewegung liegt, kann auf das kleinste nothwendige Maass, auf wenige Schritte in der Ebene und folgende Ruhepausen beschränkt, sowie durch Vermehrung der Schritte und Verlängerung der zurückzulegenden Wegesstrecke auf den markirten Wegen an den Terraincurorten auf jede beliebige Grösse ausgedehnt werden. Da die zahlreichen Terraincurwege neben den in der Ebene sich erstreckenden eine Abstufung in der Steigung von 0° bis zu 20° besitzen, so kann durch Hebung des Körpers in progressive Höhe bei Zunahme der Steigung in Folge der Grösse des Widerstandes, welcher der Muskelarbeit durch die Schwere sich entgegenstellt, die Aufgabe auch nach dieser Richtung hin in jeder möglichen Abstufung erhöht und herabgesetzt werden.

6. Ein wichtiger Umstand, den wir schon bei der Gymnastik erwähnten, liegt ferner noch darin, dass die Geh- und Steigbewegung, wo die Indication vorliegt, auf beliebig lange Zeit, nicht nur wenige Minuten, sondern Stunden lang fortgesetzt und mehrmals im Tage wiederholt werden kann. Es ist auf diesen Umstand ganz ausserordentliches Gewicht zu legen, da es sowohl bei der einfachen Fettzersetzung, bei Fettleibigkeit und Fettherz, als auch bei der Herstellung compensatorischer Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelelemente, bei der Kräftigung des Herzmuskels sich um Ernährungs- und Wachsthumsvorgänge handelt, die um so günstiger ausfallen, je länger die Bedingungen gegeben sind, unter denen sie sich vollziehen. Ueber die Wichtigkeit dieses Gesetzes hat die Erfahrung längst entschieden. Auf je kürzere Zeit hier die günstigen Bedingungen für die Ernährung gegeben werden, um so geringer fällt auch diese aus.

7. Eine Hauptursache der Möglichkeit, eine einförmige, sich immer gleich bleibende Muskelarbeit auf so lange Zeit auszudehnen, ohne dass eine geistige Abspannung und Ermüdung eintritt, liegt in der Abwechslung, welche die Geh- und Steigbewegung auf den mannigfaltigen Wegen der Terraincurorte für Auge und Geist bieten im Gegensatz zu den gleichartigen einförmigen Uebungen der Arm- und Beinmuskeln in den gymnastischen Sälen. Eine geistige Abspannung und Ermüdung muss aber überall, wo Ernährungsvorgänge beeinflusst werden sollen, vermieden werden.

Wenn wir wiederholt einer richtigen Athmung sowohl bei der Geh- und Steigbewegung wie bei der Gymnastik die grösste Bedeutung beigelegt haben, da die Lungen bei der Muskelarbeit zugleich den Saug- und Ausgleichsapparat bilden, so kann dieselbe zweifellos am leichtesten und gleichmässigsten, in vollkommen automatischer Weise, sobald sie nur einmal eingeleitet ist, bei der Geh- und Steigbewegung ausgeführt werden. Es ist wohl selbstverständlich, dass es fast unmöglich ist, willkürlich lange Zeit hindurch so tiefe Athemzüge zu unterhalten, wie sie bei der Steigbewegung selbst mehrere Stunden hindurch automatisch sich auslösen.

8. Mit der Ausführung der Geh- und Steigbewegung an den klimatischen Terraincurorten ist noch der ganz bedeutende Vortheil verknüpft, dass diese vertiefte Athmung in frischer, reiner Staub- und anderer schädlicher Stoffe freier und sauerstoffreicher Luft ausgeführt und stundenlang unterhalten werden kann. Zwischen der Luft klimatischer Curorte und der Luft

vielbesuchter gymnastischer Säle dürfte eine endgültige Entscheidung nicht besonders schwer fallen. Der günstige Einfluss einer solchen Luft auf die gesammte Ernährung und Blutbildung, sowie auf andere, die Kreislaufsstörungen und Herzerkrankungen meist begleitende Krankheiten in den Luftwegen und Lungen und auf die verschiedensten vom Nervensystem abhängigen Zustände braucht nicht besonders betont zu werden.

Die weiteren Vortheile der Geh- und Steigbewegung und ihr Verhältniss zu den anderen gymnastischen Methoden ergeben sich aus dem Gesagten wohl von selbst.

Erste Aufgabe der beiden Methoden nach ihren Beziehungen zu einander ist aber ihre **gegenseitige Ergänzung** und **Unterstützung**; dadurch können ihre einzelnen Vorzüge am vollkommensten ausgenützt werden und der Kranke hat dabei den meisten Gewinn. An den Terraincurorten wird man sie am besten mit einander verbinden und ganz nach individuellen, klimatischen und Witterungsverhältnissen in Anwendung ziehen. [1])

1) Die Betonung der Möglichkeit einer stetigen Ueberwachung der Gymnastik, insbesondere der durch abgerichtete Diener ausgeübten schwedischen Heilgymnastik ist doch nur mehr Phrase, da bei einer grossen Anzahl von Patienten (in Anstalten vielleicht ausgenommen) kein Arzt solchen auf eine Stunde oder noch darüber hinaus sich ausdehnenden Uebungen beiwohnen kann, es auch nicht thut und fast immer nur in der Lage ist, den Effect nach derselben, wie bei der Geh- und Steigbewegung zu beurtheilen. Die Bestimmung der Herzgrösse, die Deutlichkeit der Herztöne, die Grösse des Blutdrucks, die Frequenz des Pulses, die Grösse der dyspnoischen Erregung bei bestimmten Bewegungen wird dann genügenden Aufschluss über den Grad der mechanischen Einwirkung geben, und unter Berücksichtigung des allgemeinen Kräftezustandes das nothwendige Abwägen in der Zutheilung der mechanischen Aufgabe jederzeit ermöglichen.

V.

Bäder.

Während vor wenigen Decennien noch bei chronischen Herzmuskelerkrankungen und insbesondere Klappenfehlern und Circulationsstörungen vor dem Gebrauche der Bäder, und zwar der warmen nicht weniger als der kalten oder der mineralische Substanzen enthaltenden Bäder dringend gewarnt wurde, hat man gegenwärtig geradezu versucht, die Bäder und namentlich bestimmte Mineral- und Kohlensäure haltige Bäder als vorzügliche Mittel, wenn nicht als Specifica in die Behandlung der genannten Krankheiten hereinzuziehen.

Nachdem von Beneke im Jahre 1872 die Nauheimer Bäder bei Gelenkrheumatismus mit complicirten Herzfehlern mit Vortheil angewendet wurden, und nach seiner Angabe frische endokarditische Neubildungen nach dem Gebrauche der Bäder zur günstigen Resorption gelangten (?), brachte in Deutschland wohl zuerst Dr. Jacob in Cudowa Bäder und nach ihm der verstorbene Dr. A. Schott und Dr. Groedel die schwedische Heilgymnastik in Verbindung mit Bädern verschiedener Art bei Behandlung von Herzkrankheiten in Anwendung. Allerdings ist auch hier wieder bereits eine Reaction eingetreten und namhafte Stimmen, wie Nothnagel, warnen sogar vor dem Gebrauch der Bäder und vor der durch nichts begründeten Annahme, dass irgend ein Bad eine ganz specifische Wirkung auf Herzkrankheiten und Klappenfehler ausüben könnte.

Wenn man die Frage vorlegt, ob und wie Bäder, und welche Art von Bädern auf die verschiedenen Erkrankungen des Herzmuskels mit und ohne Klappenfehler einwirken, so ist ihre Beantwortung eine ausserordentlich schwierige, und ein streng wissenschaftlicher Nachweis steht noch aus. Jedoch möchte ich immerhin warnen, in der kritischen Verneinung zu weit zu gehen und wirklich das Kind mit dem Bade auszuschütten.

Wenn wir eine wissenschaftliche Prüfung der Frage über die Wirkung der Bäder auf chronische Herzerkrankungen versuchen wollen,[1] so werden wir vor Allem an der bis jetzt sicher stehenden Thatsache festhalten müssen: dass es specifisch wirkende Bäder und Badeorte gegen Herzkrankheiten und Kreislaufsstörungen nicht gibt. Zwar bringt die Literatur alljährlich das Gegentheil versichernde Berichte, aber wir haben nicht den mindesten Grund, dieselben in die wissenschaftliche Medicin hinüberzunehmen. Wir werden uns daher nach anderen Thatsachen umsehen müssen mit Ausschluss jeder Specifität, nach welchen wir ein Urtheil über die Wirksamkeit der Bäder in den bezüglichen Krankheiten gewinnen können.

Jedes Bad und auch das Mineralbad und kohlensäurehaltige Bad ist in erster Linie ein physikalisches Heilmittel.[2]

Da die Bäder nun auf eine grosse oder fast die ganze Körperoberfläche einwirken, wird auch ihre thermische und Reizwirkung auf diese und auf alle Organe und Gewebe, sowie auf diejenigen Functionen eine ganz beträchtliche sein müssen, welche durch sie beeinflusst werden können.

Dann käme weiterhin in Frage, ob durch irgend welche gelöste mineralische Substanzen oder Gase dieser Einfluss nach der einen oder anderen Seite erhöht oder ihm eine neue Wirkung hinzugefügt werden könnte.

I. Wärmewirkung der Bäder auf den Gefässapparat.

a) Das kalte Bad.

Nach dem Grade der Wärme, welche das Bad besitzt, wird seine hauptsächlichste Wirkung bedingt und erstreckt sich auf den Gefässapparat der Haut und der zunächst liegenden peripheren Theile.

Niedrige Temperaturen des Bades, kühle Bäder, bewirken eine mehr oder weniger starke Contraction der kleinsten Gefässe der Haut, Verdrängung des Blutes von der Oberfläche nach dem Inneren des Körpers, Ueberfüllung dieses mit Blut, während

1) Vergl. hierzu auch Leichtenstern, Allgem. Balneotherapie in v. Ziemssen, Handbuch der allg. Therap. II. Bd. I. Th. S. 228 u. f.

2) In Bezug auf die hydrotherapeutische Behandlung der Herzkrankheiten muss ich auf die ausführlichen Arbeiten von Winternitz verweisen. Die Hydrotherapie u. s. w. II. Aufl. Wien 1890.

zugleich durch den Widerstand an der Peripherie die Arbeit des linken Ventrikels erhöht wird. Das rasche Auftreten von Cyanose nach zu kaltem Bade ist eine bekannte Erscheinung. Der Blutdruck steigt unter Verengerung des Lumens der Arterien. Die Schlagfolge des Herzens wird eine langsamere, es arbeitet jetzt unter Aufbietung seiner Reservekraft, um den gesteigerten Widerstand zu überwinden. Bei einem kalten Seebade stieg in meinen Beobachtungen der Blutdruck eines Mannes bei einer Anfangshöhe von 125 bis auf 141 und betrug auch 3½ Stunden nachher noch 132 Mm. Quecksilber. Ziehen wir aus diesen Thatsachen die Consequenz nur auf das Herz, so ergibt sich eine ganz erhebliche Steigerung der Herzarbeit und zwar beider Ventrikel unter gleich grosser Erhöhung des intracordialen Druckes.

Der Unterschied der Blutdruckerhöhung durch das kalte Bad und durch die Geh- und Steigbewegung ist daher ein ganz wesentlicher. Die Blutdruckerhöhung in Folge des kalten Bades vollzieht sich im Arteriensystem allein durch die Erschwerung des Blutdurchlaufes durch die Capillaren und bedingt nach rückwärts immer eine mehr oder weniger grosse Stauung des Blutstromes im venösen Apparate, während bei der Geh- und Steigbewegung im Gegentheile der Blutabfluss leichter erfolgt und die Blutcirculation mit grösserer Füllung des arteriellen Systems durch ausgiebigere Herzcontractionen unter Erweiterung der Arterien und Abnahme der venösen Blutmenge einhergeht. Haben wir einen kranken insufficienten Herzmuskel vor uns mit Stauungen im Kreislauf und Ueberfüllung des venösen Systems, Erhöhung des intracordialen Druckes im rechten Ventrikel oder in beiden bei gleichzeitig hohen peripheren Widerständen, so steigern wir die für das Herz schon ohnedies viel zu grosse Aufgabe durch das kalte Bad und vermehren die Kreislaufsstörung in einer Art, die vom Herzen nur schwer überwunden wird und zu Ueberanstrengung des Herzens, Erschöpfung der Herzkraft führen kann. Auf die energischen Contractionen der Gefässe in Folge der Kältewirkung erfolgt allerdings eine mehr oder weniger ausgiebige Erweiterung derselben und Nachlass ihres Tonus mit Absinken des Blutdrucks und Erleichterung der Herzarbeit, aber viel zu spät, so dass der möglicher Weise vorausgegangene mechanische Insult dadurch nicht paralysirt werden kann. [1])

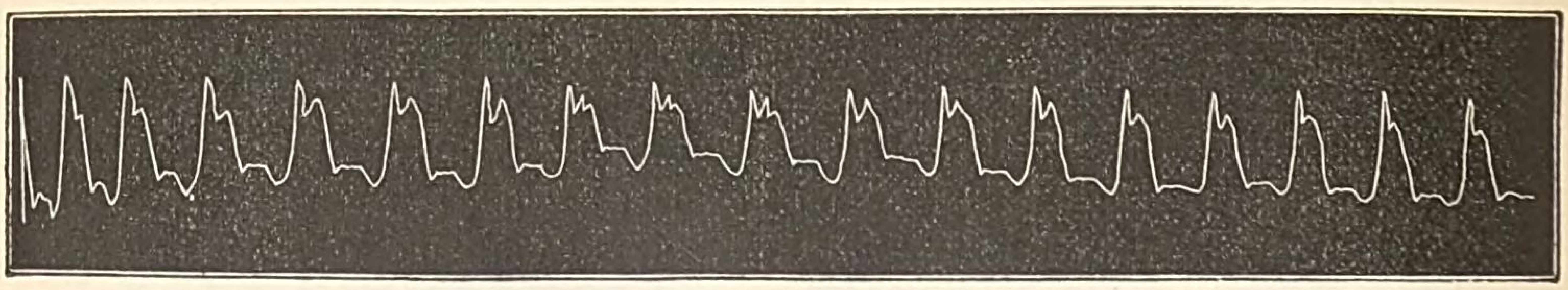
1) Eingehendere Untersuchungen über die Wirkung thermischer Reize auf den Gefässapparat und das Herz u. s. w. siehe bei Winternitz a. a. O. S. 49 u. ff.

Die Anwendung des kalten Bades bei chronischer Herzmuskelerkrankung und verminderter Herzkraft ist contraindicirt.

Aber auch auf ein warmes Bad kann manchmal beim Abtrocknen des Körpers oder bei nachheriger ungenügender Bedeckung oder Bekleidung eine mehr oder weniger beträchtliche Abkühlung der Körperoberfläche mit ähnlichen Consequenzen für das Herz und den Gefässapparat veranlasst werden. Welch' starke Blutdruckschwankung durch Abkühlung einer erhitzten Körperoberfläche entstehen kann, zeigte mir ein schon früher mitgetheilter Versuch, die Besteigung der Rothwand bei Schliersee betreffend, in welchem durch eine vorgenommene Wägung nach derselben ohne Bekleidung eine starke Kälteeinwirkung auf die vorher erhitzte Hautoberfläche stattgefunden hatte. Wie die vorausgehenden Untersuchungen zeigen, sinkt der Tonus der Arterienwand unter länger fortgesetzter Steigbewegung in ganz ausserordentlicher Weise. Der vor der Abkühlung aufgenommenen Pulscurve entspricht Fig. 62; unmittelbar nach der Abkühlung veränderte sie sich in folgender Weise:

Die Curven Fig. 60 zeigen eine ganz ausserordentliche Steigerung des arteriellen Druckes und der Gefässwandspannung unter bogenförmigem Ansteigen der Basallinie. Ausser der Klappenschlusselevation hat sich noch eine zweite Elevation erhoben, so dass die Spitze der Curve jetzt

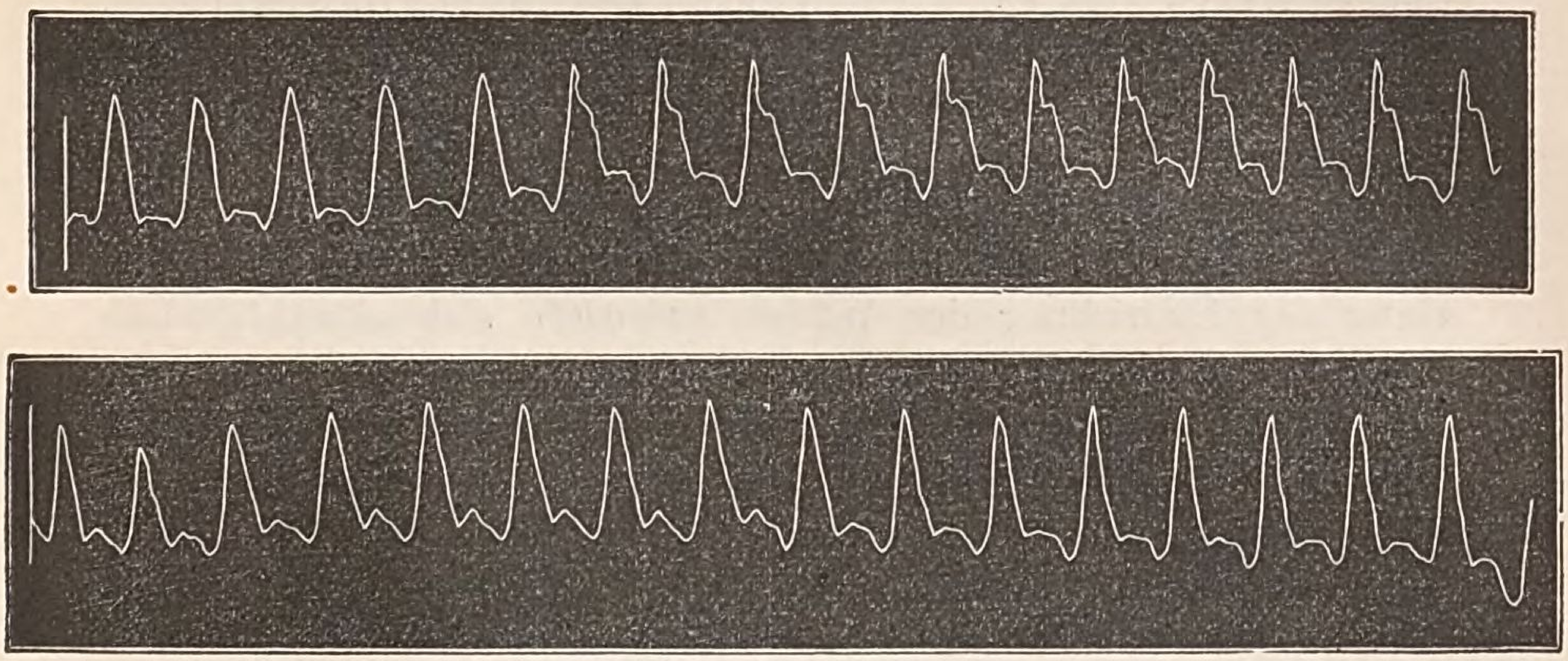
Fig. 60.



drei Zacken trägt und das Bild an die von Landois beschriebenen „Ausgleichsschwankungen" bei elastischen Röhren erinnert. Zugleich ist die Rückstosselevation wieder höher gerückt und deutet gleichfalls auf Zunahme des Druckes und des Tonus der Arterienwand. Später verlieren sich diese Erscheinungen allmählich, die Curvenreihe sinkt wieder ohne jedoch ihren früheren Stand zu erreichen, die einzelne Curve zeigt eine deutliche Abnahme der arteriellen Spannung und der Puls bekommt den Charakter des dikroten. In der zweiten Curvenreihe (Fig. 61) macht sich wieder eine Druckzunahme durch starkes Hervortreten der Klappenschlusselevation und Höherrücken der Rückstosselevation geltend, ohne jedoch zu der in der ersten Curvenreihe eingenommenen Höhe anzuwachsen. In der folgenden Curvenreihe nach allmählicher Erwärmung der Körperoberfläche endlich sprechen sich allenthalben die Zeichen an-

dauernder Abnahme des arteriellen Tonus aus, die auch später noch bei den folgenden Curvenaufnahmen constant gefunden wurde.

Fig. 61 und 62.



Diese Blutdruckschwankungen durch den Wechsel der auf die Körperoberfläche einwirkenden Temperatur habe ich wiederholt nach verschiedenen Bädern, einfach warmen Wasserbädern, sowie römisch-irischen und Dampfbädern nachzuweisen Gelegenheit gehabt. Für das kranke Herz werden die Folgen einer solchen Abkühlung nach einem warmen Bade ähnliche wie bei der Einwirkung eines kalten Bades und nur in ihrer Intensität und Dauer entsprechend der kürzeren und geringeren Kältewirkung schwächer sein und vom Herzen leichter überwunden werden.

Die Befürchtung, welche man von jeher vor den Folgen auch warmer Bäder für Herzkranke hatte und sie fast ausschliesslich nur auf kurze Reinigungsbäder beschränkte, ist zum Theil auch wohl in dieser Thatsache mit begründet.

b) Das warme Bad.

Ganz entgegengesetzt in seiner Wirkung auf den Gefässapparat der Körperoberfläche verhält sich das warme Bad. Ueber den Einfluss der Bäder in feuchtwarmer und trockenwarmer Luft, der sogenannten Dampfbäder, russischen Dampfbäder oder römisch-irischen Bäder, zu welchen auch die Sonnenbäder zu rechnen sind, auf die Schweisssecretion und die insensible Perspiration sind bereits oben eingehendere Untersuchungen mitgetheilt worden und ist denselben hier nichts weiteres mehr hinzuzufügen. Ist beim einfach warmen Bade die Temperatur des Wassers hoch genug,

so erfolgt eine Erweiterung der Hautgefässe und Ansammlung des Blutes auf der Körperoberfläche und den zunächst liegenden Bezirken. In den der Beobachtung zugänglichen Arterien nimmt die Spannung (Tonus) ab und der Blutdruck sinkt. (Kisch, Jackimow, Grefberg, Schweinburg, Pollack u. A.)

Klare Bilder über Einwirkung der Wärme und Kälte auf die periphere Circulation geben die Untersuchungen von Winternitz[1]) und Frey[2]) über den Einfluss der Wärme und der darauffolgenden Abkühlung, der Schwitzbäder und der nachfolgenden kalten Douchen. Unter der Einwirkung der Wärme erhöhte sich allmählich die Frequenz der Herzcontractionen, und proportional damit sank der Tonus der Arterienwand. Dagegen nahm unter der Einwirkung der Kälte die Pulsfrequenz ab und die Spannung der Arterienwand zu, doch blieb noch lange Zeit nach dem Bade ein verminderter Tonus der Arterien zurück. Der Blutdruck nach dem Bade zeigte sich stets niedriger als vor demselben. Schliessen wir nun von diesen Thatsachen aus dem Einflusse der Wärme und der warmen Bäder auf die peripheren Gefässe und den Blutdruck, sowie auf die Folgen, welche für das Herz daraus hervorgehen, so finden wir

1. eine ganz beträchtliche Strömung des Blutes nach der Oberfläche des Körpers, eine Erhöhung des Blutgehaltes der peripheren Organe, und eine Verminderung desselben in den central gelegenen, und

2. eine Verminderung der peripheren Widerstände für den arteriellen Blutzufluss und dementsprechend eine Erleichterung der Arbeit des linken Ventrikels. Es ist das aber dieselbe Wirkung, welche Zander und die schwedischen Gymnasten, wie wir gesehen haben, durch die passiven Bewegungen, Knetungen, Streichungen, Walkungen etc. auf die einzelnen Körpertheile zu erreichen suchen, nur dass die Wirkung hier eine ungleich grössere ist, und die Gefässe von ausgedehnteren Bezirken oder fast der ganzen Körperoberfläche sich erweitern.

Aber auch die Zunahme der Pulsfrequenz ist auf den thermischen Reiz zurückzuführen, welcher durch die Bäder auf die sensiblen Nerven der Körperoberfläche ausgeübt wird und auf reflectorischem Wege eine Beschleunigung der Herzcontractionen hervorruft.

Winternitz hat mit dem Pletismometer nachgewiesen, dass unter dem Einfluss der Wärme der Arm nicht nur an Volum zu-

1) Winternitz a. a. O. S. 62. 80 und 81.

2) Frey, Ueber den Einfluss der Schwitzbäder auf die Kreislaufs-Störungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 40. S. 364.

nimmt, sondern mit jedem Pulsschlage auch eine grössere Blutmenge in dieselben gepumpt wird als gewöhnlich. Nach dem Vorgange von Gotlewski hat Frey im heissen Luftbade Messungen mit dem Bandmaasse gemacht, die ihm zeigten, dass unter dem Einfluss der Wärme die Circumferenz der Arme und Beine um ca. 1 Cm. zunehme, während sich der Umfang des Abdomens im entsprechenden Maasse vermindert. Diese Differenz war stets, wenn auch weniger ausgeprägt, noch stundenlang nach dem Bade zu constatiren. Die nachhaltige Wirkung liegt demnach nicht allein in der Gefässerweiterung solcher einer hohen Temperatur ausgesetzten Körpertheile, sondern hängt auch von der Menge der aus jenen Gefässbezirken ausgetretenen und länger zurückgehaltenen, langsamer abfliessenden Lymphe ab.

Aus der centrifrugalen Tendenz des Blutes unter dem Einfluss des warmen Bades leitet Frey eine Entlastung des grossen Venengebietes im Innern des Körpers ab, die durch die — was wir eigentlich hier nicht in Rechnung bringen dürfen — mit dem Bade selbstverständliche Massage, sowie durch die Verminderung der Blutmenge in Folge reichlicher Wasserabgabe durch Haut und Lungen unterstützt würde. Was Frey hier von dem Einfluss der Wärme durch trockene Luftbäder ableitet, dürfen wir natürlich nicht sofort auf das Wasserbad übertragen, da hier die Wärmeeinwirkung eine viel geringere ist und die Wasserabgabe durch Haut und Lungen weit hinter jener zurücksteht. Aber wir können aus dieser gerade ad maximum gesteigerten Einwirkung immerhin besseren Einblick in die auch bei den warmen Bädern in Betracht kommenden physikalischen Einflüsse gewinnen und daraus Schlüsse ziehen.

Wie die übrigen thermischen Wirkungen, werden wir auch den Wasserverlust, welchen der Körper im warmen Wasserbade erleidet, nach dem geringeren hier zur Einwirkung kommenden Wärmegrade weitaus niedriger ansetzen müssen, als beim Heissluftbade, römischirischem Bade, wozu noch die verminderte Wasserverdunstung durch die Haut in Folge der die Körperoberfläche umgebenden Wassermasse hinzugerechnet werden muss.

Mineral- und Kohlensäure haltige Bäder.

Mehr als die einfachen Wasserbäder finden warme Mineralbäder und die kohlensauren Bäder, namentlich aber Eisenverbindungen, Chlorcalcium u. s. w. haltige mit freier oder wenig gebundener Kohlensäure (Cudowa, Nauheim u. s. w.) Verwendung bei der Behandlung der Herzkrankheiten.

Vom theoretischen Standpunkt aus nahm man an, dass die Mineralsubstanzen, welche Bestandtheil eines warmen Bades bilden, die durch die Wärme bedingte Hyperämie der Haut und die weiteren Erscheinungen, wie wir sie oben geschildert haben, nicht nur mit unterhalten, sondern auch in ihrer Intensität steigern. Dabei wäre die hervortretendste Wirkung, dass die Bäder die Zeitdauer der Systole durch Verminderung der Pulsschläge vermehrten und dem Herzen Zeit zu stärkerer Füllung und Erholung gäben. Nach dieser Annahme würden sich aber die Thermen, welche diese Stoffe enthalten, sowie künstlich damit versetzte Bäder in ihrer Wirkung gleich verhalten, d. h. keinen principiellen sondern nur etwa gradweisen Unterschied, der eine Ausgleichung ermöglicht, erkennen lassen. Die Bäder mit künstlich erwärmter Soole in Reichenhall, Ischl, Kissingen u. a., dann die in gut geleiteten Anstalten wie Baden-Baden, oder im Hause sorgfältig bereiteten Bäder würden ebenso gut bei der Behandlung von Herzkrankheiten und Kreislaufsstörungen benutzt werden können, da eine **specifische Wirkung** auf diese Krankheiten **keinem Bade** zuerkannt werden kann.

Die von den Aerzten vorliegenden Angaben über die Wirkungsweise der kohlensäurehaltigen Bäder auf den Circulationsapparat widersprechen sich in den wesentlichsten Punkten. A. Schott, der die zahlreichsten Artikel über die kohlensauren Bäder von Nauheim veröffentlichte, gab zuerst an, dass durch dieselben der Blutdruck erhöht und die Pulsfrequenz (durch Vaguswirkung) herabgesetzt werde.[1] Seinen Angaben widersprachen indess alsbald Ewald u. A., welche eine Abnahme des Blutdrucks und Zunahme der Pulsfrequenz im kohlensauren Bade nachwiesen. Dadurch würde sich aber das kohlensaure Bad dann in keiner Weise vom gewöhnlichen einfachen Wasserbade unterscheiden.

Entgegen dem Ergebnisse dieser Beobachtungen hat Jacob (Cudowa) in einer Reihe von Untersuchungen den Blutdruck und die Pulswelle im kohlensauren Bade von 29° anfangs bald erhöht, bald erniedrigt gefunden.

Die Bestimmungen der Grösse der Pulswellen wurden gleichfalls wie der Blutdruck mit dem Sphygmomanometer ausgeführt und zwar durch die Grösse der Oscillationen der Nadel bei schwachem Drucke oder unvollständiger Compression der Arterie mit der Pelote.

Es stellte sich bei einer grossen Zahl von Beobachtungen, 15 in 30 Minuten, heraus, dass ein fortwährender Wechsel in dem

1) Vergl. hierzu die verurtheilende Kritik Leichtenstern's, Allg. Balneotherapie. S. 262. v. Ziemssen's Handb. d. allg. Therap. Bd. II. 1.

Contractionszustande der Gefässe und damit des Blutdrucks stattfand. Dasselbe Spiel der Vasomotoren fand sich aber auch im Süsswasserbade nur weniger ausgeprägt. Die Berechnung der Mittelzahlen ergab im Süsswasserbade Erniedrigung des Druckes und Erhöhung der Pulswelle, im kohlensauren Bade Erhöhung des Druckes und Erhöhung der Pulswelle, also eine stärkere Beschleunigung des Blutlaufes, welche ohne erhöhte Leistung des Herzens trotz verminderten Widerstandes nicht denkbar sei, während im Süsswasserbade die Vergrösserung der Herzsystole nur dann sicher war, wenn die Zahl der Pulsschläge verringert wurde unter der gleichzeitig vorhandenen Beschleunigung des Blutlaufes. Nach beiden Bäderarten war auf 30 Minuten der Druck in gleicher Weise erhöht, die Pulswelle vergrössert. Auch in den späteren Stunden ist unter gleichzeitiger Erhöhung der Pulswelle der Druck nicht gesunken, also die Leistung des Herzens gestiegen.

Nach Jacob können daher alle Bäder mit alleiniger Ausnahme der nicht regulirbaren Seebäder den Herzkranken nützen, und wenn unter denselben eines bevorzugt werden sollte, so wäre es unter Berücksichtigung des individuellen Falles jenes, welches die meiste flüchtige oder halbgebundene Kohlensäure enthalte, also eine beschränkte Zahl von Stahlbädern. Indess dürften die kohlensäurehaltigen Bäder überhaupt nicht immer und nicht in jedem Falle in voller Stärke verwendet werden. Die Anschauungen Jacob's könnten den Thatsachen wohl am nächsten kommen.

Neben der oben dem kohlensauren Bade vindicirten Wirkung, spricht Schott von einer Verengerung der Herzdilatation bei einer Dauer des Bades im Beginne nie über 10 Minuten, in schweren Fällen sogar von nur 5 Minuten, später unter Verlängerung des Bades über 20 Minuten. Diese 5—10 Minuten lange Einwirkung des warmen Bades soll länger nachhalten als die durch Gymnastik erzielte. Die Begründung, dass durch die Imbibition der Epidermisschichte mit Bestandtheilen der Soole schon während des Bades in der ganzen Peripherie der epidermidalen Nervenendkörperchen bestimmte Reizvorgänge ausgelöst würden, die eine lange Nachwirkung unterhielten, ist doch, wollen wir sagen, eine sehr anfechtbare Hypothese. Es bedürfen auch diese Angaben von Schott noch sehr der Bestätigung von anderer Seite.

Uebrigens liegen in der gesammten physikalischen Wirkung des Bades und wieder nicht blos des kohlensauren auf die Circulationsverhältnisse und das Blut hinreichende Momente, welche vom theoretischen Standpunkte aus eine mehr oder weniger rasch vor-

übergehende Abnahme einer Stauungsdilatation nach warmen Bädern möglich erscheinen lassen, nämlich die Erweiterung der peripheren Gefässbezirke, die Blutanhäufung auf der Körperoberfläche, die Verminderung auch der venösen Blutmenge in den Körperhöhlen und die Herabsetzung der Arbeit des linken Ventrikels, wodurch eine leichtere und vollständigere, wenn auch kaum kräftigere Herzcontraction erfolgen kann. Dass eine solche Abnahme einer Stauungsdilatation nicht die Wirkung eines speciellen Bades ist, wie Riegel gegen diese Voraussetzung hervorhebt, und auf die verschiedenste Weise erreicht werden kann, ist selbstverständlich. Was aber ihre Wirkung auf die Herzerkrankung anbelangt, so werden wir auf eine solche vorübergehende Schwankung kein zu grosses Gewicht legen dürfen, da die Einwirkung nicht lange genug andauert, oft sogar noch von der nächsten, bei der Vertheilung der Bäder je auf den zweitfolgenden Tag, durch eine grössere Zwischenzeit getrennt wird und von keiner Ernährungserhöhung durch vermehrte Arbeitsleistung des Herzens, wie bei der Steigbewegung und Gymnastik, begleitet ist.

Während die Dauer eines Bades nur bis 20 Minuten, selten darüber hinaus sich erstreckt, werden die gymnastischen Uebungen unter den nothwendigen Pausen reichlich über die doppelte und dreifache Zeit fortgesetzt werden können, und die mögliche Ausführung der Geh- und Steigbewegung auch diese Zeit wieder um dieselbe Grösse oder noch um ein Vielfaches mehr überschreitet. Darnach ist selbstverständlich auch wieder ihr Einfluss und ihr Werth für die Behandlung der Herzkrankheiten und insbesondere auf die Ernährungsvorgänge, die von der Zeit der Einwirkung beeinflusst werden, zu bemessen. Uebereinstimmend dagegen erscheint die Wirkung des Bades mit jener der passiven Bewegungen in der Gymnastik, und hier, glaube ich, dürfte sie gleichwerthig genannt werden oder über denselben stehen, da die specielle Wirkung der passiven Bewegungen und der dazu gehörigen Streichungen, Walkungen, Knetungen, wie schon erwähnt, auf kleinere Bezirke sich beschränkt und selbst kürzer dauernd ist, wie die des Bades, bei welchem die Erweiterung des Arterienrohrs und die Abnahme seines Tonus noch längere Zeit nach demselben nachweisbar ist und auch ebensolange die Arbeit des linken Ventrikels erleichtert bleibt.

Was über die Beziehung der passiven Bewegung zur Hypertrophie und Kräftigung des Herzmuskels gesagt wurde, gilt natürlich auch für das Bad.

II. Einwirkung der Bäder auf die Ernährungsvorgänge.

Der Einfluss der Bäder auf die Ernährungsvorgänge, auf die Erhöhung oder Verminderung des Fettbestandes, auf die Umbildung von circulirendem Eiweiss in Organeiweiss und ihre tonisirende Wirkung auf den Herzmuskel, welch letztere uns keinen näheren physiologisch verständlichen Vorgang bezeichnet, sowie ihre Beziehungen zum Stoffwechsel sind weniger leicht klar zu legen, und gehören noch so ziemlich in das dunkelste Gebiet der Bäderwirkung. Was zuerst den Stoffwechsel anbelangt, der durch das Bad gewöhnlich eine Erhöhung erfahren soll, so ist wohl mit keinem Worte mehr Missbrauch getrieben worden als mit dem Worte Stoffwechsel. Wir werden daher auch diesen dehnbaren und weit ausgedehnten Begriff fallen lassen müssen und aus den angegebenen Wirkungen des Bades wieder solche herausnehmen, welche der Beobachtung unterworfen werden können, und von denen wir wissen, dass sie Zersetzungsvorgänge in bestimmter Richtung im thierischen Körper hervorrufen, und das sind wieder die physikalischen, die Einwirkung der Temperatur-Veränderung, Erhöhung und Erniedrigung der die Oberfläche des Körpers umgebenden Wärme.

Einfluss der Bäder auf die Wärmebildung und -Regulirung.

Wie wir in der Erhöhung der Körpertemperatur durch die Steigbewegung ein Maass hatten für die im Körper vor sich gegangene Umsetzung des Fettes, so haben wir hier ein gleiches dafür in der Differenz zwischen der den Körper umgebenden äusseren Temperatur und der Wärmeabgabe.

Die Quelle der thierischen Wärme sind die im Körper vor sich gehenden chemischen Zersetzungen. So hat Colasanti die Kohlensäureausscheidung bei einem Meerschweinchen unter den Temperaturen von 7,4° und 18,8° C. bestimmt und Aenderungen derselben in der Sauerstoffaufnahme von ca. 40% gefunden. Ebenso erhielt Finckler, der niedrige Temperaturen von 3—6° und hohe von 26,2° C. auf Meerschweinchen einwirken liess, Schwankungen in der Kohlensäureausscheidung von 47%, und des Sauerstoffverbrauchs von 66%, und Herzog Karl Theodor veröffentlichte gleichzeitig eine ganze Versuchsreihe an einer Katze, in welcher er die Kohlen-

säure-Ausscheidung und Sauerstoff-Aufnahme beim Sinken der Temperatur von 16° bis 5,5° C. um 40% zunehmen, beim Steigen von 16° bis auf 38,8° um 31% abnehmen sah.

Die Grösse der Zersetzung beim einzelnen Individuum zeigt sich unter bestimmten Verhältnissen von der Oberflächen-Entwicklung seines Körpers abhängig. So fand Rubner, dass Thiere verschiedener Grösse pro Kilogramm Körpergewicht berechnet eine verschiedene Wärmeproduction erkennen lassen, die kleinen eine bedeutendere als grössere, dass sich aber die verschiedene Wärmeproduction der Thiere gerade so verhält, wie die Oberfläche derselben. Die für 1 Quadratmeter Hautoberfläche von verschieden grossen Thieren gelieferten Wärmemengen sind bei sonst gleichen Verhältnissen und gleicher Lufttemperatur gleich. Kleine Individuen werden deshalb in der Regel verhältnissmässig mehr zersetzen als grosse, Kinder mehr als Erwachsene, da sie im Verhältniss zu ihrem Körpergewicht eine grosse Oberfläche besitzen. Der Einwand von Speck, dass nur bei wirklich dem Auge sichtbaren Muskelcontractionen eine Mehrzersetzung in den Muskeln eintrete, und dass diese Contractionen es seien, welche anscheinend als Wärmeregulation aufgefasst würden, und dass wir mit Willen diese Bewegungen und damit auch die Wärmeregulation auszuschliessen vermöchten, ist nicht begründet, da die kleinen Thiere in den Untersuchungen von Rubner nicht mehr Bewegungen ausführten als die grossen, und doch die bedeutenden durch den Wärmeverlust bedingten Unterschiede in der Zersetzung zeigten.

Auch von Langlois[1]) ist in der jüngsten Zeit die Wärmeproduction von Kindern zwischen 2 und 10 Kgr. Körpergewicht mit Hilfe eines Calorimeters bestimmt und gleichfalls die Beziehungen zwischen Körperoberfläche und Wärmeproduction gefunden worden.

Die Erregung der Zersetzungen im Körper unter dem Einflusse der umgebenden Temperatur, wie die Untersuchungen von Herzog Karl Theodor, Colasanti und Finckler gezeigt haben, erfolgt zum Theil auf reflectorischem Wege von den sensiblen Hautnerven aus, und die hier wirkenden Mechanismen sind von solcher Empfindlichkeit, dass Schwankungen der umgebenden Temperatur von 0,7° C. die Zersetzung zu beeinflussen im Stande sind.

Wenn die Thiere (Meerschweinchen) im Hungerzustand erhalten wurden, fand Rubner[2]), dass bei Temperaturen von 0—30° die Kohlensäureausscheidung etwa um 2,3% sich verminderte, die wärme-

1) Langlois, Centralblatt für Physiologie 1887.

2) M. Rubner, Biologische Gesetze, Marburg 1887. S. 13 und 14.

bildenden Zersetzungen nahmen um gleiche Grade ab, wenn die Aussentemperatur um 1 ⁰ erhöht wurde.

Bei einer Steigerung der Aussenwärme von 30 ⁰ an bis 35 ⁰ C. erhielt sich dann die Kohlensäureausscheidung constant, d. h. die Wärmebildung im Thiere erhielt sich auf gleicher Höhe.

Wurde dagegen die Temperatur noch über 35 ⁰ erhöht, so nahm die Kohlensäureausscheidung wieder zu, die Zersetzung im Körper steigerte sich trotz der Zunahme der äusseren Wärme, aber jetzt nur mehr unter Erhöhung der Temperatur des Thieres selbst.

Hungernde Thiere können daher, ohne ihre Blutwärme zu erhöhen, Temperaturen von 0 ⁰ bis 35 ⁰ C. durch Aenderung in den Zersetzungen begegnen, wobei der minimalste Stoffverbrauch schon bei 30 ⁰ C. erreicht wird. Allerdings ist bei einem älteren Thiere Rubner's (Hund) bei 35 ⁰ nochmals ein Abfall eingetreten, und bei 40 ⁰ hob sich deutlich wieder die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure. Bei jungen Thieren dagegen liess sich bei 35 ⁰ gegenüber 30 ⁰ kein Gleichbleiben der Kohlensäureausscheidung nachweisen, sondern bereits eine Zunahme der letzteren. Die Zone einer physikalischen Regulation war also bei diesen Thieren nicht sicher anzunehmen.

In allen Fällen ist Eiweiss und Fett in ganz bestimmtem Verhältniss zersetzt worden. Bei reichlicher Fettablagerung des Versuchsthieres zeigte sich eine constante Regelmässigkeit der Eiweisszersetzung. Rubner berechnete die beträchtliche Menge von 13 % Fett für den Beginn der Hungerreihe, und ausserdem lieferte das Eiweiss 9,63 % der Gesammtmenge der producirten Kohlensäure.

Bei gewöhnlicher Zimmertemperatur wird durch eine Nahrungszufuhr, die dem Stoffverbrauch im Hungerzustand entspricht, gegenüber diesem keine oder nur eine minimale Vermehrung der Wärmeproduction erhalten. Die in den Körper eingeführten Nahrungsstoffe verbrennen in isodynamen Mengen für die während des Hungerzustandes zersetzten Körperstoffe. Die Zersetzung wird nicht erhöht, und die Wärmeproduction bleibt constant. Wird dagegen dem Organismus etwa um die Hälfte mehr an Stoffen zugeführt als er nothwendig hat, der Zersetzung im Hungerzustand entsprechend, so wird jetzt ganz und gar unabhängig von der Lufttemperatur mehr Wärme gebildet, und der Ueberschuss, um die normale Blutwärme zu erhalten, durch die physikalischen Regulationsmittel, durch die grössere Wärmeleitung und -Strahlung, vermehrte Wasserverdunstung etc. abgegeben. Tritt noch eine weitere Vermehrung der Nahrungszufuhr ein, so kann dieselbe auf's Neue die Wärmebildung in die Höhe

treiben, aber niemals um den ganzen Betrag der überschüssig aufgenommenen Nahrung. Dabei verhalten sich nicht alle Nahrungsstoffe gleich: das Eiweiss steigert die Wärmebildung am kräftigsten. Dann folgen ihrer Wirkung nach die Kohlehydrate und das Fett.

Mit dem Unterschiede in der Wärmebildung beim hungernden und gefütterten Thiere soll nach Rubner (im Original nachzulesen) auch der Ort der Zersetzung sich ändern. Nach seiner Vorstellung findet nur ein Theil der Zersetzung im Muskel statt und ist um so grösser, je niedriger die Temperatur ist; erreicht sie dagegen 30° C., so zersetze der Muskel nicht mehr, sondern die ganze Zersetzung soll jetzt in den Drüsen vor sich gehen. Das Eintreten der physikalischen Wärmeregulation erfolgt demnach, wenn die Muskeln auf das Minimum ihres Stoffverbrauchs angelangt sind, sei dies nun durch Steigerung der umgebenden Temperatur oder durch vermehrte Wärmebildung im Innern des Organismus, in den Drüsen und hängt ab

1. von der Menge der aufgenommenen Nahrung, denn diese bestimmt die Drüsenthätigkeit; dann von der Verdauungsperiode, an welche die Drüsenthätigkeit gebunden ist, und von der Art der Nährstoffe (Eiweiss, Kohlehydrate, Fett). Dabei sind Jugend, Alter, Grösse wie Kleinheit von ausschlaggebender Bedeutung.

2. Von der absoluten Grösse der umgebenden Temperatur, welche auf das Individuum einwirkt, weil durch erstere das Maass, um welches sich die Thätigkeit der Muskeln noch einschränken lässt, bestimmt wird. Bei 0° kann sehr viel, bei 30° nichts erspart werden.

In ganz ähnlicher Weise, wie durch die Thätigkeit der Drüsen wird durch die Arbeitsleistung der Muskeln die Art der Regulation geändert, und die Wärmeproduction, nicht Kraftverbrauch bei der Arbeitsleistung, ist kaum höher, als sie bei reichlicher Eiweisszufuhr erreicht werden kann.

Bei der Uebertragung der am Thiere gefundenen Gesetze, nach welchen die Wärmeabgabe regulirt wird, auf den Menschen haben wir die Beobachtungen am bekleideten und unbekleideten Menschen zu unterscheiden. Der Mensch in unbekleidetem Zustand verhält sich nicht anders als das Thier, indem bei Erhöhung der Lufttemperatur von 17—37° C. Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme wesentlich abnehmen. Als physikalische Regulationsmittel sind dabei die Grösse der Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung und die erhöhte Wasserabgabe der Haut und Lungen durch Vertief-

ung der Athmung und durch Vermehrung der Wasserverdunstung von der Hautoberfläche und der Schweissbildung zu betrachten. Aus den Versuchen von Herzog Karl Theodor berechnete Rubner, indem die sich nahe liegenden Temperaturen zu einem Werthe zusammengefasst wurden, die Wasserabgabe, und fand dabei, dass innerhalb dem weiten Intervalle von — 4 ⁰ bis + 23 ⁰, gleich 27 ⁰ Differenz, kein Einfluss auf die Wasserabgabe sich bemerkbar macht. Sie beginnt aber an der Grenze der chemischen und physikalischen Regulation bei 30 ⁰ C. sprungweise sich mächtig zu heben. Es kann demnach die Wasserdampfspannung, der Wassergehalt der Luft, innerhalb weiter Temperaturgrenzen entweder ein wichtiger oder gleichgültiger Factor sein, je nach der Art der Wärmeregulation, welche vorliegt.

Wenn wir die hier gefundenen Gesetze nun auf die Einwirkung der Temperatur des Bades auf die Körperoberfläche übertragen, so können wir nur eine Art der Zersetzung im Körper durch dieselbe beeinflussen und das ist die mit erhöhter Wärmebildung einhergehende.

Da bei diesen Zersetzungen zuerst das Fett angegriffen wird, und erst später und bei ungenügender Ernährung das Eiweiss in genau der Verbrennungswärme entsprechenden Quantitäten die nothwendige Wärme liefern muss, so kann der Einfluss, welchen das Bad in dieser Beziehung ausübt, nur auf die Fetterhaltung und -Zersetzung sich erstrecken.

Bei den mit Circulationsstörungen einhergehenden krankhaften Ernährungszuständen wären daher wohl nur jene in Betracht zu ziehen, in welchen eine excessive Fettbildung die Ursache derselben abgibt, während bei normalem oder vermindertem Fettbestand die Wirkung des Bades eine negative oder nicht beabsichtigte werden muss. Dabei ist noch zu beachten, dass von der aufgenommenen Nahrung die Kohlehydrate früher der Zersetzung anheimfallen als das Fett und das Körperfett am letzten angegriffen wird. Die für die Regulation nothwendige Wärme kann daher bei unzweckmässiger Nahrung vollständig durch die Kohlehydrate und das eingenommene Fett überhaupt geliefert werden.

Durch die im Körper nach der Aussentemperatur sich vollziehende Wärmeregulation können wir eine erhöhte Fettzersetzung auf zwei Arten erreichen:

1. durch Erniedrigung der Temperatur, soweit sie für den individuellen Fall zulässig ist, durch kalte Bäder, Wickelungen etc.;

2. durch Erhöhung der Temperatur des Bades über 35 ⁰, durch Dampfbäder und insbesondere Heissluftbäder, römisch-irische Bäder.

Je nach dem Grade der äusseren Temperatur, welche das Bad vermittelt, wird sich die Grösse der Wärmebildung und -Abgabe nach der Grösse der Körperoberfläche und nach dem Ernährungszustande und der Art der Ernährung, sowie nach der Zeitdauer richten, innerhalb welcher die Wärmeregulation im Körper unterhalten wird. Exacte Untersuchungen hierüber liegen noch nicht vor. Da Statistik und anderweitige balneologische Angaben über die Fettverbrennung unter Einwirkung der kalten, römisch-irischen und Dampfbäder auf diese Verhältnisse noch in keiner Beziehung Rücksicht genommen haben, so können dieselben keine weitere Beachtung finden.

Ueber die Grösse der Wärmeregulation und der dadurch bedingten Fettzersetzung im kalten und warmen Bade, sowie über die hierher bezügliche Wirkung der trocken-warmen Luft habe ich indess von Herrn Professor Rubner für die vorliegende Frage vollkommen maassgebende Angaben erhalten, die ich hier folgen lasse, und für die ich ihm meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Wir bekommen durch diese Berechnungen und Versuche die ersten richtigen Zahlenwerthe über die Grösse der durch die Badewirkung zu erzielenden Fettzersetzung.

a) Grösse der Fettzersetzung unter der Einwirkung kalter und mittelwarmer Bäder.

Da eigene Versuche Rubner zur Zeit fehlen, so hat er die Zahlen, welche Liebermeister und Kernig in ihren Untersuchungen erhalten haben und die immerhin zureichende Genauigkeit beanspruchen, der Berechnung der unter dem Einflusse dieser Bäder stattfindenden Fettzersetzung zu Grunde gelegt.

Bei der Beurtheilung der Wirkung abkühlender Bäder hat man zu unterscheiden zwischen der eigentlichen Badewirkung und der Zunahme der Wärmeproduction im Bade selbst und zwischen der Nachwirkung des Bades.

Diese Nachwirkung besteht darin, dass der Körper unter sonst normalen Verhältnissen die ihm im Bade durch abnorme Abkühlung entzogene Wärme wieder ersetzen muss; die letztere kann man nur bis 33 und 34° C. Badetemperatur erweisen. Sehr stark abgekühlte Körpertheile, wie z. B. die Arme gewinnen innerhalb einer Stunde wieder ihre normale Temperatur, wie Rubner in Verbindung mit Dr. Rumpel gezeigt hat.

Die Nachwirkung eines Bades wird daher nach Rubner stets der Abkühlung gleich sein müssen, gleichgiltig wie auch die Wärmeregulation angespannt wird. Arbeitet sie stark, so wird eben bald,

arbeitet sie weniger intensiv, so wird eben später der Gleichgewichtszustand in der Wärmeabgabe wiederhergestellt.

Auf Grund der genannten Versuche von Liebermeister hat Rubner die Badewirkung für einen Mann von 60 Kilo pro Stunde berechnet, nach Kernig die Abkühlung (absolut) angenommen, und nach der graphischen Darstellung dieser Ergebnisse folgende Tabelle abgeleitet.

Temp. des Bades	Wärmeprod. im Bade in 1 Stunde in Calorien	Wärmeprod. + 18 Cal. für die Wärmeabgabe durch die Athmung	Wärmeprod. nach Abzug von 91 Cal., welche ein Mann von 60 K. normal producirt	Absoluter Werth der Abkühlung in Cal.	Mehrzersetz im Bade in Fett ausgedrückt	Nachwirkung in Fett ausgedrückt	Summe von Wirkung u. Nachwirkung in Fett
15	480	498	407	81	43	9	52
20	370	388	297	57	31	6	37
25	240	258	167	34	18	4	22
30	150	168	77	12	8	1	9
35	80	98	7	0	0,7	0	0,7

Für den Wärmeverlust durch die Athmung wurden von Rubner 18 Calorien angenommen. Er vermuthet aber, dass diese Grösse bei verschiedenen Temperaturen sich schwankend verhalten werde. Ein normaler Mann von 60 Kilo Gewicht producirt unter gewöhnlichen Verhältnissen in der Stunde 91 Calorien; für den kürzer dauernden Versuch wird der angegebene Werth der Mehrzersetzung im Bade dementsprechend eine Verminderung oder Theilung erfahren müssen, also bei 15° und 1/4 Stunde Badezeit gleich 43/4 = 10,7 Grm. Fett sein. Dauern die Bäder nicht kürzer als 15 Minuten, so ist zu den Werthen für die Badewirkung der Abkühlungswerth ungetheilt zuzuaddiren, also für das gewählte Beispiel

10,7 Grm. Fettzersetzung in Folge der Badewirkung und
9,0 Grm. „ „ „ „ Abkühlung oder Nachwirkung
Summa 19,7 Grm. Fett

Da als höchste Zeitdauer der Aufenthalt von 1/2 Stunde in einem kühlen Bade von 15° C. angenommen werden darf, so würden durch die Bade- und Nachwirkung 39,4 Grm. Fett zur Zersetzung kommen. Durch 10 Bäder würden 394 Grm. Fett zersetzt, und um eine Gewichtsabnahme von ca. 4 Kilo zu erreichen, wären 100 kühle Bäder, wenn sie in fortlaufender Reihe überhaupt ertragen würden, nothwendig. Daraus lässt sich der Nutzeffect solcher Bäder bei etwaigem Körpergewicht von 110 u. 120 Kilo und mehr ersehen.

Winternitz, der allerdings gesteht, dass die bisherigen Untersuchungen der Stütze von exacten Stoffwechselbeobachtungen noch entbehren und die vorhandene Lücke in keiner Weise bemänteln will, glaubt eine

grössere Fettzersetzung durch das kalte Bad erreichen zu können. Er setzt die Möglichkeit voraus, bei einem Manne von 70—80 Kilo in einem kalten Bade von 12—14 ° C. und in einer Zeit von 15—20 Minuten 500 Calorien dem Körper zu entziehen, und berechnet daraus eine Verbrennung von etwa 50 Grm. Fett. Den calorischen Werth für 1 Grm. Fett nimmt er zu 9,8—9,9 Calorien an, die jedoch nach Rubner's Bestimmungen auf 9,3 herabzusetzen sind. Die Untersuchungen Rubner's scheinen ihm bei der Bearbeitung seines Handbuchs noch gänzlich unbekannt gewesen zu sein.

Dagegen verdient ein Vorschlag von Winternitz vollkommene Beachtung, nähmlich nach vorausgegangenem kaltem Bade für die Steigbewegung oder Bergtour die Zeit der Nachwirkung zu benutzen, in welcher die Wärmeregulation und der Circulationsapparat noch unter dem Einflusse der vorausgegangenen Kältewirkung steht und die Einwirkung der Geh- und Steigbewegung sich damit verbindet. Durch den thermischen Nervenreiz ist die Herzaction bereits eine kräftigere geworden, die Schlagfolge eine langsamere, das Blut wird unter stärkerem Impulse in das erweiterte periphere Gefässnetz getrieben und verweilt länger in der abgekühlten Haut. Durch die stärkere Abkühlung des Blutes an der Körperoberfläche wird die Abkühlung der innern Organe auch eine grössere und der Wärmeaustausch ein vollkommener.

b) Grösse der Fettzersetzung unter der Einwirkung warmer trockener Luftbäder, römisch-irischer Bäder.

Ueber die Wirkung von Bädern auf die Fettzersetzung, bei denen eine über der Blutwärme liegende Lufttemperatur zur Anwendung kommt, lässt sich auf Grund von Versuchen, die Rubner an Hunden angestellt hat, genügend urtheilen.

1. Bei stark behaarten Thieren pflegt nach Rubner's Beobachtungen eine Verminderung des Stoffverbrauchs bei Zunahme der Lufttemperatur, oft schon von 20—25° C. vollkommen auszubleiben.

So fand er bei	8° C.	83,5	Calorien pro Kgrm.
	15°	63,0	„ „ „
	20°	53,5	„ „ „
	25°	54,2	„ „ „
	30°	56,2	„ „ „

Es verhalten sich demnach stark behaarte Thiere analog dem bekleideten Menschen, bei welchem v. Voit auch von einer ähnlichen Grenze an eine Verminderung der Kohlensäureausscheidung bei steigender Lufttemperatur nicht mehr eintreten sah. Dabei setzt Rubner voraus, dass die Kohlensäureausscheidung einen annähernden Schluss auf die Wärmeproduction erlaubt.

2. Bei kurz behaarten oder geschorenen Thieren reicht eine unter dem Einfluss steigender Lufttemperatur eintretende Verminde-

rung bis zu höheren Temperaturen. Ein Beispiel hierfür gibt ein Hund von Rubner:

	Nicht geschoren:	Geschoren:
20⁰	52,0 Calor. pro Kilo	83,3 Calor.
25⁰	50,0 „ „ „	60,5 „
30⁰	— „ „ „	52,0 „

Das geschorene Thier kommt sonach bei 30⁰ erst auf denselben Werth, den das behaarte Thier bei 20⁰ aufweist. Der Wärmeschutz beträgt sonach für den Thierpelz 10⁰.

Auch beim entkleideten Menschen hat Rubner in einstündigen Versuchen den Sauerstoffverbrauch bei 20, 25 und 30⁰ absinken sehen. Nach diesen Beobachtungen weist Rubner also der oben angeführten Erklärung einer mangelnden Abnahme der Kohlensäureausscheidung beim bekleideten Menschen in den v. Voit'schen Versuchen ihre experimentelle Begründung zu.

In einer warmen Umgebung wird sich der Mensch bezüglich seiner Zersetzung wie bei 20⁰ verhalten, vorausgesetzt, dass keine erhebliche Zunahme der Bluttemperatur eintritt.

Eine 6stündige Versuchsreihe bei hoher Lufttemperatur am Hunde (halbgeschoren) lieferte folgende Werthe:

Bei 25⁰	229	Calorien absolut	92	Grm. Wasser absolut
„ 30⁰	238	„ „	126	„ „ „
„ 35⁰	264	„ „	298	„ „ „

Die Stoffzersetzung nimmt unter dieser Temperatursteigerung der äusseren Luft nur um weniges zu, dagegen ganz ungeheuer die Wasserverdampfung, Wasserabgabe durch Haut und Lungen und zwar um 22 % relativer Feuchtigkeit. Welche beträchtliche Abnahme des Körpergewichtes in Folge des Wasserverlustes im römisch-irischen Bade erfolgen kann, ist in den früheren Versuchen S. 95 eingehend nachgewiesen worden.

In der Sonnenwärme bei 20—25⁰ C. entspricht die Wärmeproduction und Wasserverdampfung nach Rubner etwa dem Versuche bei 35⁰ im (Calorimeter-) Respirationsapparate.

Bei dem kurzen Aufenthalte in den römisch-irischen Bädern und in ähnlichen Räumen mit erhöhter Lufttemperatur glaubt Rubner nach seinen hier zum Theil angeführten Versuchen keine wesentlichen und therapeutisch wichtigen Aenderungen annehmen zu dürfen. Uebrigens wird Rubner die diesbezüglichen Untersuchungen noch weiter fortsetzen.

Neben der Badewirkung kommt fernerhin die Beeinflussung

der Wärmebildung durch die Art der Ernährung in quantitativer und qualitativer Beziehung in Betracht.

Während im Hungerzustand einfach Körperfett zersetzt wird, und im Ganzen oft nur soviel, als zur Wärmeregulation bei einer äusseren Temperatur-Erniedrigung und -Erhöhung nothwendig ist, geht im Ernährungszustande die Wärmebildung und -Abgabe nach der Abänderung der Nahrung und der Art der eingenommenen Nahrungsstoffe vor sich. Eiweissnahrung treibt die Wärmebildung am kräftigsten in die Höhe, weniger die Kohlehydrate und am wenigsten das Fett (s. o.), und da bei der Wärmeregulation zuerst die Kohlehydrate in der Nahrung zersetzt werden, und erst nach diesen das Fett, beziehungsweise das Körperfett zur Verbrennung kommt, das Eiweiss aber zuletzt angegriffen wird, so wird auch die Kost in der Art einzurichten sein, wie bei den Entfettungsversuchen im Allgemeinen: eiweissreich, arm an Kohlehydraten und Fett. Ferner ist zu beachten, dass bei abundanter Ernährung die Wärmeproduction ganz unabhängig von der Aussentemperatur erfolgt und nur der Ueberschuss der gebildeten Wärme ausgeschieden wird. Es ergibt sich daraus die Nothwendigkeit, dass die Nahrungsaufnahme bei solchen Entfettungsversuchen conform der Wärmeproduction eingerichtet werde. Da nun die Zersetzung am wenigsten gefördert wird durch Aufnahme von Fett und Kohlehydraten, am meisten durch Eiweiss, dagegen Fett und Kohlehydrate im Ueberschuss aufgenommnn die Zersetzung des Körperfettes verhindern, so wird es nicht gleichgiltig sein, in welchem Zeitverhältniss Nahrungsaufnahme und äussere Temperatur-Aenderungen durch das Bad bei einem Individuum stehen, bei welchem auf diese Weise sein Fettbestand herabgesetzt werden soll.

Die leider weit verbreitete Meinung, dass man bei hydrotherapeutischen Proceduren eine beliebige Kostordnung einhalten kann, ist vollkommen falsch. Denn durch eine unpassende Zusammenstellung der Nahrungsmittel kann der ohnedies geringe Effect solcher Zersetzungen auf den Fettbestand vollkommen illusorisch werden.

In Fällen von Herzerkrankungen und Circulationsstörungen, in welchen es sich nicht um Reduction des Fettbestandes handelt, ist von der Anwendung der Bäder auf die Ernährungsvorgänge im Körper keine besonders beachtenswerthe Wirkung zu erwarten.

Der Eiweissbestand des Körpers wird nicht erhöht. Da durch die Bäder kein in dieser Richtung hin verwerthbarer motorischer Impuls ausgelöst wird wie bei der Geh- und Steigbewegung

und Gymnastik, der Einfluss des Bades aber auch nicht auf eine längere Zeitdauer wie bei der Geh- und Steigbewegung, die sich auf mehrere Stunden des Tages ausdehnen kann, sich erstreckt, so ist neben der Fettverbrennung nicht wie bei der mechanisch-gymnastischen Einwirkung zugleich ein Eiweissansatz, eine Hypertrophie und Hyperplasie der Muskelelemente zu erwarten. Im Gegentheil ist bei geringem Fettbestande und ungenügender Zufuhr von fettbildenden Substanzen in Verbindung mit vermehrter Eiweisszufuhr, welche die Eiweisszersetzung in die Höhe treibt, mit der für die Wärmeproduction nicht mehr genügenden Fettzersetzung auch ein Eiweisszerfall und Eiweissverarmung zu befürchten. Dass sich das kohlensaure Bad hierin nicht anders verhält als das einfache Wasserbad, braucht durch besondere Untersuchungen wohl nicht erst festgestellt zu werden.

Die Anwendung kühler Bäder verlangt deshalb auch eine sorgfältige Regulirung der Kost in Beziehung auf das Mengenverhältniss von Eiweiss- und fettbildenden Stoffen bei geringem Fettbestand des Körpers. Vernachlässigung dieser biologischen Gesetze kann von schlimmen Folgen, rasch fortschreitender Kraftabnahme, Eintritt und Steigerung von Compensationsstörungen bei Klappenfehlern, oder Herzschwäche bei anderweitiger Erkrankung des Herzmuskels begleitet sein.

Wie sich nun nach allen diesen Untersuchungen die Wirkung der Bäder, und ich umfasse mit diesem Begriffe sowohl die einfach kühlen, das kohlensäurehaltige und Soolbad, als auch das römisch-irische und Dampfbad, auf die Circulation und das Herz und seine Functionsthätigkeit, sowie auf die Wärmeregulation und Fettzersetzung im Körper äussert, finden wir in denselben immerhin ein Mittel, welches zur Behandlung chronischer Herzerkrankungen und Kreislaufsstörungen herangezogen werden kann, und dieselbe zu unterstützen und zu fördern vermag.

Einen zu grossen Erfolg dürfen wir aber nach keiner Richtung hin erwarten, und die eigentliche Behandlung von Kreislaufsstörungen mit Kraftabnahme des Herzmuskels, von abundanter Fettbildung und ungenügender (nicht aufgehobener) Compensation bei Herzfehlern wird immer die diätetisch-mechanische sein.

Indicationen und Contraindicationen.

I. Indicationen.

Die allgemeine oder diätetisch-mechanische Behandlung der Kreislaufsstörungen wird, wenn sie Erfolg haben soll, zu einer Zeit eintreten müssen, wo die Veränderungen im Circulationsapparate noch in einem Stadium sich befinden, in welchem keine irreparable Destruction der betheiligten Organe vorhanden und es möglich ist, durch diätetische und mechanische Mittel erfolgreich einzugreifen.

Indicationen für ihre Anwendung geben:

I. Die den Störungen im Blutkreislauf zu Grunde liegende Ursache selbst: Kraftabnahme des Herzmuskels, Schwäche des Herzens, Abnahme des Blutdruckes im Aortensystem, Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes.

a) Bei sonst intactem Circulationsapparat:

1. in Folge von Fettsucht,

2. durch Inanition und Atrophie in Folge von Hydrämie, Anämie, und Chlorose, nach tabescirenden Krankheiten.

b) Bei Beschädigungen des Circulationsapparates:

1. am Herzen selbst durch Klappenfehler, insbesondere des linken Ost. atriovent. und arterios., Compensationsstörungen;

2. durch Störungen im Lungenkreislauf, Emphysem, Einengung des Brustraumes durch Erkrankung der Wirbelsäule u. s. w.

II. Die von den Kreislaufsstörungen abhängenden, secundären Krankheitszustände:

a) Secundäre Ernährungsstörungen, übermässige Fettbildung, seröse Plethora, Hydrämie und Blutarmuth,

b) Krankheitszustände als Folgen der Stauungen im venösen Apparat:

1. katarrhalische Veränderungen, Stauungskatarrhe der Schleimhäute der Respirationsorgane und des Magens und Darms.

2. secundäre Erkrankungen der Haut als vicariirendes Organ für die Nieren, in Folge von Congestivzuständen und Hypersecretion (Ekzeme, Fussschweisse etc.);

3. Störungen der Filtration und Exosmose: Oedematöse Ausschwitzungen etc.

II. Contraindicationen.

Suchen wir den aufgestellten Indicationen gegenüber die Contraindicationen für die Anwendung des vorliegenden Heilverfahrens auf, so müssen wir bei denselben Störungen unterscheiden, in welchen eine Gegenanzeige entweder gegen das ganze Heilverfahren oder eines seiner Theile vorliegt, d. h. also einerseits Erkrankungen, bei denen es unmöglich ist, durch die hier in Wirksamkeit tretenden diätetischen und mechanischen Mittel noch eine günstige Beeinflussung zu erreichen, oder die die Anwendung derselben sogar verbieten, und andererseits Zustände, welche eine Modification oder selbst Ausschaltung der diätetischen oder mechanischen Vorschriften verlangen, wenn ein Heilerfolg erzielt werden soll.

Von diesem Gesichtspunkte aus haben wir demnach:

A. Contraindicationen gegen die Anwendung des gesammten Heilverfahrens.

Es sind nur wenige Krankheitszustände aufzufinden, welche die Anwendung der hier in Frage stehenden diätetischen und mechanischen Mittel insgesammt verbieten, wenn Störungen im Circulationsapparate vorliegen, wie sie oben geschildert wurden. Es gehören hierher fast ausschliesslich jene desolaten Zustände, bei denen auch eine temporäre Besserung nicht mehr erreichbar ist und es sich nur noch darum handeln kann, die letzten Stadien der Krankheit einigermaassen erträglich zu machen und an eine Einschränkung und Correction der Kreislaufsstörungen nicht mehr gedacht werden kann.

1. Vorgeschrittene Bright'sche Entartung der Nieren.

2. Vollständige Degeneration des Herzmuskels mit Sklerose der Coronararterien bei älteren Personen.

3. Acut oder subacut verlaufende entzündliche Processe am Herzen, insbesondere immer wieder recidivirende, verlarvt auftretende Endo- und Pericarditiden.

Aber auch bei all diesen Krankheiten, wenn nicht der tödtliche Ausgang unmittelbar bevorsteht, wird man doch immer noch Sorge tragen müssen, die Flüssigkeitsaufnahme einigermaassen in Schranken zu halten, um nicht durch zu reichliche Zufuhr die Kreislaufsstörungen nach jeder Richtung hin und die davon abhängigen subjectiven Beschwerden in stetig und rasch zunehmender Weise zu erhöhen. Auch die Einwirkung medicamentöser Mittel, insbesondere der Diuretica, vorzüglich der Digitalis, gestaltet sich günstiger unter beschränkter als unter abundanter Aufnahme von Flüssigkeit.

B. Contraindicationen gegen die Anwendung des diätetischen Verfahrens.

Gegenanzeigen in diesem Sinne geben vor Allem Fälle, in welchen einmal eine vollkommen normale Beschaffenheit des Blutes vorliegt, eine Veränderung desselben aus dieser oder einer anderen Ursache in Beziehung auf seinen Wassergehalt nicht angestrebt werden, von einer Eindickung unter die Norm selbstverständlich keine Rede sein kann, und zweitens, wo ein normaler oder selbst geringer Fettbestand eine die Fettbildung beschränkende Ernährung nicht verlangt oder verbietet.

1. Eine Gegenanzeige für eine unter das physiologische Bedürfniss weiter- oder überhaupt herabgehende Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme bietet Fettsucht mit geringem Fettansatz am Herzen und noch vollständiger Leistungsfähigkeit des Muskels. Die Differenzbestimmungen geben häufig gut zu verwerthende Anhaltspunkte. Eine Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme und selbst um 1—2 und mehr Liter kann indess dennoch nothwendig werden, wenn der Kranke sich gewöhnt hat, ganz abnorm grosse Quantitäten von Getränken in sich aufzunehmen.

2. Gicht und harnsaure Diathese. Es besteht kein Zweifel, dass in Fällen, wo eine abnorme Bildung und Ausscheidung von Harnsäure und harnsauren Salzen stattfindet, der Urin bei einer Temperatur, welche der Blutwärme entspricht, vollständig von denselben gesättigt ist und sie beim Erkalten in grossen Mengen absetzt, eine Verminderung der Wassermenge des Harns auch in kleineren Quantitäten, wenn sie längere Zeit stattfindet, schlecht ertragen wird. Habe ich doch selbst zuerst darauf aufmerksam gemacht und die Nothwendigkeit der Erzielung grösserer Wassermengen im Harn hervorgehoben. Zugleich wissen wir aber auch, dass es Fälle von Kreis-

laufsstörungen mit Stauungen im venösen Apparate giebt, in welchen durch grössere Zufuhr von Flüssigkeit, abgesehen von der Beschädigung des Circulationsapparates, nicht nur keine grössere Wassermenge zur Ausscheidung gelangt, sondern sogar weniger Urin abfliesst, als bei herabgesetzter Flüssigkeitsaufnahme. In allen Fällen von Gicht und harnsaurer Diathese halte ich es daher für nothwendig, durch Differenzbestimmungen sich Kenntniss über das Verhältniss von Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung zu verschaffen. Einfach den Kranken viel, oder soviel er will, trinken zu lassen, muss ich für vollkommen unwissenschaftlich und schädlich erklären. Gegen die Anwendung der alkalischen, natron- und lithionhaltigen Wasser habe ich damit nicht im Mindesten gesprochen, sondern mache selbst immer von denselben unter den angegebenen Cautelen ausgedehnten Gebrauch (vgl. o. S. 107 u. Zus. u. Erl. S. 5).

3. Gallensteine. Eine unangenehme Complication ist das Vorhandensein von Gallensteinen und die Dispostion zu ihrer Bildung. Sie verlangt das grösste noch zulässige Maass von Flüssigkeit, durch welches der Circulationsapparat nicht direct geschädigt wird. Die Aufnahme alkalischer Wasser, von Karlsbad u. s. w. in den bezüglichen Trinkcuren ist in dieses eingeschlossen. Eine vollständige Contraindication für die diätetische Behandlung durch Reduction der Flüssigkeitsaufnahme giebt sie indess nicht. Dass durch eine zeitweise curmässige Beschränkung der Getränke keine Gallensteine entstehen, haben experimentelle Untersuchungen und durch 16 Jahre fortgesetzte Beobachtung gezeigt (vgl. hierzu auch Therap. Monatsh. 1889 Sep.-Abdr. S. 25).

4. Eine Beschränkung der Aufnahme von Fett und Kohlehydraten wird selbstverständlich in Fällen ausgeschlossen sein, wo andauernde Ernährungsstörungen, mangelhafte Fett- und Blutbildung vorhanden ist und eine Erhöhung dieser als hauptsächliche Aufgabe der Behandlung betrachtet werden muss. Hier möchte ich noch einmal darauf aufmerksam machen, dass von einem gewissen Fettbestand auch der Eiweissbestand des Körpers abhängig ist und deshalb auch bei zu weit gehender Entfettung der letztere nicht mehr erhalten werden kann. Anämie, Abnahme der Leistungsfähigkeit des Körpers, Schwächezustände sind gewöhnlich die Folgen, wenn dieses für die Ernährung so wichtige Gesetz, gleichgiltig bei was immer für einem Entfettungsverfahren, ausser Acht gelassen wird (vgl. Zus. u. Erl. S. 18).

C. Contraindicationen gegen die Anwendung des mechanisch-gymnastischen Verfahrens, der Steigbewegung, des Bergsteigens, der Gymnastik.

1. Klappenfehler mit Insufficienz des Herzmuskels, mangelnde oder noch nicht vollständig eingetretene compensatorische Hypertrophie nach erst kurz zuvor überstandener Endocarditis, um nicht durch eine stärkere Action des Herzmuskels Reizzustände des Endocardiums und eine neue Entzündung desselben hervorzurufen, oder frische Exsudatauflagerungen fortzuschwemmen und embolische Beschädigungen im Gefässapparat zu erzeugen.

2. Erkrankung des Herzens in Folge von Infectionskrankheiten, Typhus, Diphtherie u s. w., wobei es sich um einen directen Zerfall, hyaline, wachsartige Degeneration der Muskelfasern handelt und die noch vorhandenen Fasern keine erhöhte Arbeitsleistung mehr ausführen können.

3. Uebermüdung oder Ueberanstrengung des Herzmuskels mit Ueberdehnung seines Gewebes durch zu hoch gesteigerten intracordialen Druck, wenn der mechanische Insult noch nicht vollständig zur Abheilung gekommen ist, meist in Folge einer für das bezügliche Individuum zu grossen körperlichen Anstrengung.

4. Weit vorgeschrittene Sklerose der Kranzarterien, welche die Ernährung der in ausgebreiteter Degeneration begriffenen Muskelfasern beeinträchtigen und eine gesteigerte Zufuhr von Nährmaterial so viel wie unmöglich machen.

5. Allgemeine Atheromatose der Arterien, bei welcher, da diese nicht mehr im Stande sind, durch rasche Erweiterung, Herabsetzung ihres Tonus, den durch das Steigen und die Gymnastik sich erhöhenden Blutdruck zu compensiren, insbesondere der Hirngefässe, leicht eine Zerreissung, Apoplexie, zu fürchten ist.

6. Aneurysmen der Aorta und anderer Gefässstämme.

7. Vorgeschrittene chronische Entzündung des Nierenparenchyms mit Verödung grösserer Glomerulusbezirke desselben in Folge lang bestehender Herzfehler.

8. Chronische Nierenerkrankung aus irgend welcher Ursache entstanden, in welcher eine Entlastung des Kreislaufs in keiner Weise mehr zu erreichen ist. Einfache Stauungsödeme, auch wenn sie hochgradig sind, schliessen die Methode in keiner Weise aus (Handb. Aufl. 2 u. 3. S. 208).

9. Schwere Erkrankung des Uterus und der Ovarien bei Frauen u. s. w.

Von den hier aufgestellten Contraindicationen verlieren 1, 2 und 3 mit der Zeit ihre Giltigkeit, wenn durch Consolidirung der gesetzten Veränderungen (1) und Heilung der krankhaften Zustände und des mechanischen Insultes (2 und 3) weder eine recidivirende endocardiale Entzündung, noch eine oder eine neue Ueberanstrengung des Herzmuskels durch erhöhte Arbeitsleistung mehr zu befürchten ist.

In Fällen, in welchen Atheromatose hereditär ist, dürfte das Bergsteigen verbunden mit saccadirter Ausathmung und Herzmassage prophylaktisch zu empfehlen sein, da in den ganz ausserordentlichen Spannungsunterschieden der Arterienwände in der Ruhe und während des Steigens eine directe mechanisch-gymnastische Beeinflussung des Arterienrohres in Bezug auf seine Elasticität und Ernährung liegt, die durch keine anderen Mittel erreichbar ist. (S. o. S. 189, 296 u. f. f.)

Aber auch in den anderen Contraindicationen liegt nicht das Gebot absoluter Ruhe und Ausschluss jeder nur einigermaassen grösseren Körperbewegung; denn damit würde nicht eine Verlängerung der Leistungsfähigkeit des Herzens, sondern vielmehr eine rasche Degeneration, Atrophie und Verfettung der noch leistungsfähigen Fasern herbeigeführt und das Ende beschleunigt werden. Selbst bei aneurysmatischer Erweiterung der Aorta, wenn Schwäche des Muskels droht, können nach starker Herabsetzung des meist hoch gesteigerten arteriellen Druckes durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme, durch vorsichtig geleitete Bewegung und langsames Ansteigen mässiger Höhenwege unter oftmaligem Stillestehen die Leistungsfähigkeit des Herzmuskels erhöht und Herzpalpitationen, Unregelmässigkeit der Herzbewegung, rasche dyspnoische Erregung und Athmungsbeschwerden selbst um bedeutende Grade herabgemindert oder beseitigt werden (vgl. Fall B, Zus. u. Erl. S. 41 u. f.).

D. Contraindicationen gegen die Anwendung der Bäder.

Bei Erwägung einer schädlichen Einwirkung der Bäder ist in erster Linie die Temperatur des Bades in Betracht zu ziehen. Am ungünstigsten wirken zu niedrige Temperaturen auf einen insufficienten oder kranken Herzmuskel und geschädigten Circulationsapparat ein, weniger, aber immer noch ungünstig, zu hohe.

Die schädliche Wirkung der zu kalten Bäder liegt einerseits in der mehr oder weniger starken Verengerung der peripheren Gefässe und der dadurch bedingten Erhöhung der Widerstände des arteriellen Kreislaufs und der Arbeit des linken Ventrikels; andererseits wird durch die Anhäufung des Blutes in den inneren Organen

und der Erhöhung des Blutdrucks in diesen die Gefahr einer Ruptur der Gefässe besonders bei Arteriosklerose und Atheromatose nahegerückt.

Contraindicirt sind daher:

1. Bäder von niedriger Temperatur in allen jenen Erkrankungen, welche auch die mechanisch-gymnastische Behandlung contraindicirt erscheinen lassen (oben 1—9); dann alle Formen von Kreislaufsstörungen mit arterieller Anämie und ausgebreiteten Stauungen im venösen Apparate, mit leistungsunfähigem Herzmuskel, Fettherz und Inanition des Herzmuskels, bei welchen Wärmeverlust schlecht ertragen wird und Ueberfüllung der Lungen mit Blut das Auftreten von Lungenödem befürchten lässt.

Auch unvermittelt genommene kühle Bäder werden schlecht ertragen, können dagegen in der von Schott angegebenen Weise durch allmähliche Herabsetzung von einer höheren Temperatur auf eine niedrige später in Anwendung gezogen werden.

2. Bäder mit hoher Temperatur über die Blutwärme hinaus, römisch-irische und Dampfbäder. Bei ihrer Anwendung ist noch besonders auf den Stand des Respirationsapparates Rücksicht zu nehmen und daher zu unterscheiden zwischen Bädern mit trocken-warmer und feucht-warmer Luft. Zu den ersteren dürften dann noch die Kasten-Dampfbäder zu rechnen sein.

Contraindicationen: a) für römisch-irische Bäder bieten nur eine allzu hochgradige Beschädigung des Circulationsapparates und zu grosse Herzschwäche, Compensationsstörungen bei Klappenfehlern, hauptsächlich Insufficienz der Aortenklappen, Sklerose, Atheromatose der Arterien, Aneurysmen.

b) für Dampfbäder: Die obigen Krankheitszustände, Ueberfüllung der Lungen mit Blut und Beeinträchtigung der Respiration durch Capillar-Ektasie, dyspnoische Zustände, geringe vitale Lungencapacität bei Emphysem, Kyphoskoliose, Klappenfehler, namentlich Mitralinsufficienz, in welcher eine Herabsetzung des Gasaustausches und der Wasserabgabe durch die Lungen schwer empfunden wird.

Engere Grenzen werden der Anwendung dieser Bäder endlich noch durch die grossen Temperaturschwankungen gezogen, welche die Abkühlung durch die kalten Douchen zur Folge hat (s. oben S. 308).

3. Warme Wasserbäder von 32° C. und mineralische Bestandtheile und Kohlensäure haltige Bäder. Der Contraindicationen gegen die Anwendung dieser Bäder dürften nur wenige sein, da man Alles baden kann. Den stärkeren mineral- und kohlensäurehaltigen Bädern stellen sich nur die allgemein bekannten balneologischen Contraindicationen entgegen: Leichte Erregbarkeit des

Gefäss- und Nervensystems, höhere Grade der Sklerose und Atheromatose der Arterien, Habitus apoplecticus, Aneurysma u. s. w. Aber auch bei der Anwendung dieser Bäder spielt die Gewöhnung eine grosse Rolle, und durch langsame Erhöhung des Procentgehaltes an Mineralbestandtheilen und Kohlensäure werden Bäder in krankhaften Zuständen gefahrlos ertragen, welche anfangs eine stricte Contraindication gegen ihre Anwendung gegeben hätten.

Es ist wohl selbstverständlich, dass einer Methode gegenüber, welche in der geschilderten Weise auf Herz und Circulationsapparat einzuwirken vermag, eine Reihe von Umständen eintreten können, welche die Anwendung derselben theilweise oder ganz unmöglich machen. Indess dürften die Contraindicationen für das von mir angegebene Heilverfahren gegen hierher bezügliche Krankheiten in der obigen Darstellung in genügend erschöpfender Weise vorgeführt worden sein.

Bei allen Kranken wird man langsam, vorsichtig tastend und versuchsweise vorgehen müssen, wenn es nicht möglich ist, alle Momente zu übersehen, von welchen Indicationen und Contraindicationen abhängig sind. Nach der Art und Weise, wie der Kranke mechanische Eingriffe erträgt, kurze Bewegung in der Ebene oder Begehen der Curwege zweiter Ordnung bis 10^0 Steigung, Treppensteigen oder gymnastische Uebungen, active und Widerstandsbewegungen, namentlich am Apparate, wird es nicht schwer sein, die richtigen Maassnahmen zu treffen oder den Fall für eine diätetisch-mechanische, beziehungsweise balneologische Behandlung als noch nicht oder überhaupt nicht mehr zugänglich zu erkennen und einem anderen Verfahren zu überweisen.

Prognose der Kreislaufs-Störungen.

Die prognostische Beurtheilung in Bezug auf den Erfolg der Behandlung der Kreislaufs-Störungen richtet sich hauptsächlich nach der Art und Grösse der vorliegenden Ernährungsstörungen, der Muskelerkrankung des Herzens und den Complicationen, welche neben der Insufficienz desselben noch bestehen.

Je geringer und uncomplicirter diese ist, ein um so günstigeres Object bildet sie für die Behandlung. Um so schwieriger dagegen wird die letztere, einen je schlimmeren Charakter die Ernährungsstörung des Herzens trägt, je weiter die Degenerationsvorgänge um

sich gegriffen und je zahlreicher noch in anderen Organen die Störungen sind, welche mit der Herzerkrankung sich verbinden.

Unter den oben angeführten krankhaften Veränderungen des Herzmuskels wird sich die Behandlung demnach am erfolgreichsten gestalten, wo einfache Ernährungsstörungen, hervorgegangen aus Ueberernährung, vorliegen, wie bei der Adipositas cordis in ihren verschiedenen Stadien, wenn es noch nicht zu einem zu weit vorgeschrittenen Muskelschwund gekommen ist. Schwieriger wird schon die Behandlung bei absoluter oder relativer Abnahme der Muskelmasse in Folge mangelnder Ernährung, abgesehen von marastischen Zuständen, bei allgemeinen Ernährungsstörungen, Anämie und Chlorose, wenn mechanische Einflüsse, rasches und starkes Anwachsen des intracordialen Druckes zu mehr oder weniger umfangreicher Stauungsdilatation geführt haben.

Ein noch ungünstigeres Object für die Behandlung sind endlich noch jene Ernährungsstörungen, die durch chronische Muskelentzündung hervorgerufen werden und mit Degeneration und Zerfall der Muskelfaser einhergehen. So lange die Myocarditis sich noch auf kleinere Bezirke beschränkt und durch Ursachen veranlasst wird, welche theilweise oder ganz entfernt werden können, von selbst erlöschen oder deren Wirkung eine begrenzte ist, liegt ein günstiger Erfolg näher. Dieser wird selbst nicht verhindert durch das Zurückbleiben von Bindegewebsschwielen nach Ablauf der Entzündung, wenn dieselben nicht zu umfangreich geworden und Veranlassung zu einem Aneurysma cordis geben. Wo es dagegen wie bei weit vorgeschrittener Sclerose der Kranzarterien nicht mehr möglich ist, hinreichend Nährmaterial dem Herzmuskel zuzuführen, in acuter Weise Erweichungsherde, hämorrhagische Infarkte und Muskelzerfall auf ausgedehnte Strecken hin zu Stande kommen, kann man nicht mehr erwarten, durch eine diätetische oder mechanische Behandlung eine Hypertrophie der vorhandenen Muskelfasern oder eine Neubildung solcher zu bewerkstelligen.

Von ausschlaggebender Bedeutung indess für die Prognose in Fällen, in welchen es sich um eine Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichtes und Stauungen im venösen Apparate handelt, sind neben dem Gehalt des Harns an Eiweiss und Cylindern, nach welchem sich die Prognose proportional verschlechtert, die Ergebnisse der Differenzbestimmungen.

Wo es noch gelingt, nach Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme allein eine Steigerung der Harnflut hervorzurufen, so dass also in 24 Stunden mehr Wasser durch den Harn ausgeschieden als Flüssig-

keit aufgenommen wird, hat man als endlichen Erfolg der Behandlung eine mehr oder weniger vollständige Correction der Kreislaufsstörungen und eine Erhöhung der Herzkraft, compensatorische Hypertrophie in der überwiegend grossen Mehrzahl der Fälle zu erwarten. Nur selten wird dieser Erfolg durch anderweitige complicirende Störungen, namentlich vorgeschrittene Nierenerkrankung, vermisst werden.

Wenn in Fällen, in welchen Kreislaufsstörungen längere Zeit bestanden, seröse Plethora, Hydrämie, Stauung im venösen Apparate, und von diesen abhängig Oedeme vorhanden sind, mit der Flüssigkeitsreduction nicht nur keine Erhöhung der Harnausscheidung eintritt, sondern im Gegentheil ein ganz beträchtliches Minus erscheint, so dürfen wir dieses Ergebniss der Differenzbestimmung meist als prognostisch ungünstig auf den Verlauf der Behandlung betrachten. In solchen Fällen kann die Behandlung noch von Erfolg, wenigstens auf kürzere Zeit hinaus, begleitet sein, wenn sich nach einiger Zeit, 6—8 und mehrere Tage unter andauernder Reduction der Flüssigkeitsaufnahme eine erhöhte Harnflut einstellt. Zu beachten ist hier übrigens, dass auch eine Harnausscheidung, die nur um ein Geringes unter der Flüssigkeitsaufnahme steht, doch schon im Vergleich zur normalen Ausscheidung als eine erhöhte in Rechnung zu bringen ist, da im Normalen, wie bereits erwähnt, von der aufgenommenen Flüssigkeit noch circa 25—32 % Wasser in die Respiration und Transpiration übergehen, also eine Herabsetzung dieser Procente oder beträchtliche Verminderung der negativen Zahl schon als eine Vermehrung der Harnausscheidung angesehen werden muss.

Von grosser prognostischer Bedeutung ist, wie schon oben angeführt wurde, bei einer oft jahrelang andauernd erhöhten Harnausscheidung eine plötzliche Abnahme derselben. Ist diese Abnahme nur bedingt durch eine vorausgegangene länger unterhaltene Steigerung der Nahrungsaufnahme, zumeist durch vermehrte Zufuhr von Getränken, ohne dass die Herzkraft noch eine Einbusse erlitten, und eine stärkere Dilatation des rechten Herzens sich ausgebildet hat, so werden die mit der verminderten Harnausscheidung eingetretenen subjectiven und objectiven Erscheinungen einer raschen Zunahme der vorher zurückgetretenen Kreislaufsstörungen durch eine Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme und zweckentsprechendes, allgemeines Regime wieder zum Schwinden gebracht werden können.

In anderen Fällen wird man mit der verminderten Harnabsonderung sofort aber auch percutorisch eine Verbreiterung des

Herzens und Abnahme der Herzkraft, kleine, leere, arhythmische und ausfallende Pulse constatiren können, als Folge einer rasch sich entwickelnden Stauungsdilatation des rechten Herzens, zum Theil wohl auch bedingt durch die Degeneration des Herzfleisches unter der übergrossen Aufnahme von Alkohol in den Getränken, namentlich in Bier und Wein, und durch länger fortgesetzte, für den bezüglichen Kranken auch nur relativ excessive und ungewöhnliche Erhöhung des intracordialen Druckes.

In diesen letzteren Fällen ist die Prognose immer ungünstiger zu stellen als in den vorhergehenden. Es kann eine mehr oder weniger vollständige Correction der neu eingerissenen Kreislaufsstörungen noch einmal gelingen, aber niemals mit Sicherheit vorausgesagt werden. Durch Flüssigkeitsreduction allein ist hier ein Erfolg nicht mehr zu erzielen und eine sorgfältige medicamentöse Behandlung hat sich mit einer strengen Diät zu verbinden. Wiederholte Gaben von Digitalis in Pulverform (0,5 Gr. p. die in 5 Pulvern) 2—3 Tage hintereinander verabreicht haben mir hier die besten Dienste geleistet. Wo die mechanischen und degenerativen Vorgänge noch nicht zu weit vorgeschritten sind, kann übrigens auch hier noch ein verhältnissmässig günstiger Zustand herbeigeführt werden.

Ein prognostisch brauchbares Kriterium für den Erfolg der mechanischen Behandlung liegt in der Möglichkeit, durch Muskelarbeit, durch die Steigbewegung, Gymnastik, Arbeiten am Ergostaten noch energischere Herzcontractionen hervorzurufen.

Aus der Grösse der Erkrankung oder vielmehr des Schwächezustandes des Herzmuskels, wie er sich eben bei der physikalischen Untersuchung zeigt, oder aus der langen Dauer des Leidens und dem Alter des Patienten können wir nicht immer einen bestimmenden Schluss ziehen; dagegen werden wir den Versuch, auf eine erhöhte Ernährung, Volumenzunahme und Neubildung der Muskelelemente des Herzens hinzuwirken, für wenig aussichtsvoll halten müssen, wenn es nicht mehr gelingt, durch das Steigen energischere Herzcontractionen hervorzurufen, wenn der Puls mit der Zunahme seiner Frequenz nicht zugleich auch mehr gespannt, d. h. der Blutdruck im Beginn des Steigens erhöht wird, sondern im Gegentheil abnimmt, der Puls leer und klein bleibt oder noch mehr an Qualität verliert, nur beschleunigter und unregelmässiger wird, wenn der Kranke nicht über Herzklopfen, sondern nur über zunehmende Athembeschwerden und Dyspnoë klagt, und cyanotisch wird.

Wo nur solche Erscheinungen während des Steigens zur Ent-

wicklung kommen, und den der mechanischen Behandlung zu Grunde liegenden Bedingungen, verstärkte Herzcontractionen zu erzeugen, nicht mehr genügt werden kann, ist die Prognose nach meinen Beobachtungen in der grösseren Zahl eine ungünstige, und es gelingt selten mehr, die gestellte Aufgabe noch glücklich zu lösen. In den meisten Fällen kann der endliche Ausgang nur durch Behandlung der einzelnen Symptome auf kurze Zeit hinausgezögert werden.

Recht instructiv in dieser Beziehung sind in den Untersuchungen von Maximowitsch und Rieder auch jene 3 Fälle, ein tuberkulöser Knabe mit „Rétrécissement thoracique“ rechterseits, ein Mädchen mit Mitralinsufficienz und ein Mann mit Herzhypertrophie und beginnender fettiger Entartung des Herzmuskels, bei welchen nach der Arbeit am Ergostaten eine Erniedrigung des Blutdruckes mit Dyspnoë eintrat. Auch bei Muskelarbeit und gleichzeitigem Genuss von Flüssigkeit, welche den Blutdruck und die Herzarbeit am meisten hinauftreiben, machte das tuberkulöse Individuum, das mit zum Versuche herangezogen wurde, eine Ausnahme durch ein Absinken des Blutdruckes.

Mässige Oedeme an den unteren Extremitäten, so lange sie nicht so hochgradig sind, dass sie das Gehen überhaupt unmöglich machen, lassen durchaus noch keine vollständig ungünstige Prognose in Beziehung auf die mechanische Behandlung zu. (Vergl. a. o. S. 81 und 82.)

Vorgeschrittene hydraemische Zustände, beträchtliche Eiweissausscheidungen im Harn, secundäre Erkrankung der Nieren, insbesondere chronischer Morbus Brightii, verschlechtern proportional oder über das Verhältniss zu ihrer Grösse die Aussicht auf den Erfolg der Behandlung.

Da endlich sämmtliche krankhafte Veränderungen im Herzmuskel nicht nur für sich allein bestehen, sondern auch in allen ihren Formen und Stadien mit anderweitigen Veränderungen am Herzen, Herzfehlern, mit Schlussunfähigkeit der Klappen oder Stenose der Ostien und Stauungsdilatation der diesseitigen Kammern, mit Beschädigung des Circulationsapparates verschiedenster Art und Störungen im Lungenkreislaufe sich compliciren können oder geradezu von jenen bedingt sind, so wird sich auch die Prognose sowohl in den einfachsten wie schwersten Formen der Herzmuskelerkrankungen entsprechend der Grösse der noch hinzutretenden Schädlichkeiten verschlechtern müssen.

Practische Durchführung des Heilverfahrens.

Ergebniss und Nachbehandlung.

Wie die Symptomatologie der Kreislaufsstörungen eine einheitliche, wohl charakterisirte ist, überall in der gleichen Weise durch Abnahme der Herzkraft eingeleitet und unterhalten wird, mag denselben irgend welche Beschädigung des Circulationsapparates ursprünglich zu Grunde gelegen haben, so muss auch die Behandlung in ihren Grundsätzen eine wesentlich einheitliche sein und kann sich nur durch die Grösse des physikalisch-mechanischen Eingreifens und nach dem Ernährungszustande des Kranken differenziren.

Unter diesem Gesichtspunkte wird sich die Behandlung der Kreislaufsstörungen in Folge eines nicht mehr genügend compensirten Klappenfehlers, durch ein insufficientes Fettherz, und bei Störungen im Lungenkreislaufe unter Abnahme der Herzkraft principiell nicht unterscheiden. Bei allen wird die Erhöhung der Herzkraft und der Ausgleich der bestehenden Kreislaufsstörungen nach der Grösse der Störung des hydrostatischen Gleichgewichts die maassgebenden Indicationen aufstellen und damit die Art des therapeutischen Eingriffs vorzeichnen.

In den vorausgehenden Untersuchungen und Experimenten haben wir die Mittel und Methoden kennen gelernt, durch welche es möglich ist, einen Einfluss auf den Circulationsapparat und das Herz zu gewinnen. Jetzt stehen wir endlich vor der Aufgabe, von diesen Mitteln und Methoden Gebrauch zu machen, d. h. Anordnungen zu treffen, welche die Ausführung einer diätetisch-mechanischen Behandlung der Kreislaufsstörungen in der zweckmässigsten und durchgreifendsten Weise gewährleisten. Diese Anordnungen liegen aber nicht in der Wahl des Einzelnen, sondern werden ganz und gar bestimmt von den Grundsätzen, welche wir für diese Behandlungsweise selbst nachgewiesen haben, und von den

nothwendigen Bedingungen ihrer Verwirklichung, von den socialen Verhältnissen, Ort und Zeit, Klima und Bodenbeschaffenheit, durch welche jene ermöglicht werden. Da bereits seit einer Reihe von Jahren die von mir getroffene Einrichtung sowohl im einzelnen in der privaten Behandlung, wie insbesondere an Curorten, welche ich mit dem Namen **Terrain-curorte** bezeichnete, da ihre Bodenbeschaffenheit vorzugsweise zu Heilzwecken benutzt wurde, sich in jeder Art bewährt hat, so lassen sich auch jetzt ganz bestimmte und aus der Erfahrung hervorgegangene Vorschriften für die jeweilige Behandlung aufstellen.

Diese Vorschriften betreffen nun sowohl die directe Behandlung als auch die Prophylaxis und erstrecken sich nach der Art unseres therapeutischen Vorgehens 1) auf die diätetische und 2) auf die mechanische (balneologische) Methode.

Wenden wir uns den einzelnen Heilverfahren zu, so werden wir wieder zuerst am besten in Betracht zu ziehen haben

I. Die diätetische Methode.

Kost.

An gut geleiteten Terrain-Curorten, wie Meran-Mais, Abbazia, Reichenhall, und unter Leitung von Aerzten, wie sie daselbst den Kranken zur Verfügung stehen, wird es keinen Schwierigkeiten unterliegen, die Kost für die verschiedenen Kranken mit Kreislaufsstörungen, Herzaffectionen, Fettherz und Fettsucht nach jenen Grundsätzen einzurichten, wie sie aus den vorhergehenden Untersuchungen sich ableiten lassen.

a. Sanatorien.

Wo unter der Aufsicht der Aerzte eine Vereinbarung zwischen Gasthäusern oder Privatpersonen und Kranken getroffen werden kann, ist die Errichtung von besonderen Speiseanstalten oder eigenen Sanatorien wohl nicht nothwendig. Indess hat die Erfahrung gelehrt, dass die Kranken gut geleiteten Speiseanstalten den Vorzug geben vor gewöhnlichen Gasthäusern und zuerst nach ihnen fragen. Solche Locale haben sicherlich viel angenehmes für den Kranken. Nicht nur, dass daselbst zu jeder Zeit die nothwendigen Speisen in grösserer Auswahl und stets frisch und zweckentsprechend zubereitet vorhanden sein müssen, fühlen sich die Kranken, da sie ausschliesslich

mit Ihresgleichen an der Tafel sitzen, weniger unbehaglich, sie werden von den Kellnern durch wiederholtes Fragen nach den Getränken nicht belästigt, noch durch ihre Nachbarschaft zum Genusse verbotener Speisen und Getränke angeregt oder überredet, vor Allem aber sind sie jederzeit in der Lage, nach der ihnen gegebenen diätetischen Ordination die richtige Menge der jeweiligen Speisen zu erhalten, und nicht genöthigt, das eine oder andere Mal immer wieder von ihrem Regime abzuweichen (Zusätze u. Erläut. S. 60).

b. Hôtel, Gasthöfe und Pensionen.

Die Durchführung einer stricten Kostordnung nach den genannten Grundsätzen bedarf auch in den Hotels, Gasthöfen und Pensionen keiner besonderen Vorbereitung, sondern wohl nur der Anweisung auf die Bedürfnisse der Kranken Rücksicht zu nehmen und ausser den meist jeder diätetischen Vorschrift hohnsprechenden Tables d'hôte, die wirklich einmal aus den Curorten verbannt werden dürften, auch separate Mahlzeiten nach der Karte zu verabreichen.

α) Table d'hôte.

Die in den Tables d'hôte und namentlich in den sog. Diners der kleinen Hotels enthaltenen Fleischportionen, wie sie gewöhnlich auf eine Person treffen, sind durchaus ungenügend, das Stickstoffbedürfniss des Organismus zu decken und manchmal von zweifelhafter Qualität und zum Theil nicht frisch zubereitet. Was sonst noch bei einem solchen Essen verabreicht wird, Suppen, feine Gemüse, Ragouts, in pikanten Saucen eingemachte Speisen, Mehlspeisen, Pudding und Confecte oder vielleicht kleine Portionen Fische oder Beinschnittchen von irgend einem Geflügel hat keinen besonderen Nährwerth oder ist zu reich an Fett und Kohlehydraten, und zumeist nur geeignet, in seiner merkwürdigen Zusammensetzung die Verdauungskraft der verschiedenen Individuen auf die Probe zu stellen. Dann ist die Zeit, zu welcher die Diners stattfinden, nicht selten eine unpassende, häufig eine zu späte, namentlich wenn sie bis in die Abendstunden hinausgerückt sind, und die Intervalle von einer Mahlzeit bis zur anderen, da nur innerhalb 24 Stunden eine Hauptmahlzeit, Diner, stattfindet, sind viel zu gross, als dass sie der Patient ohne Nachtheil ertragen kann. Die Kranken hungern während des grössten Theiles des Tages, oder geniessen nur unzweckmässige Kost und sind gezwungen, mit überfülltem Magen sich zu Bette zu legen. Die Nothwendigkeit der wiederholten Nahrungsauf-

nahme in kleineren Portionen 4—6 mal im Tage ist aber bereits nachdrücklichst hervorgehoben worden.

β) Speiseverzeichniss für die Karte.

Die den Kranken nicht nur Mittags und Abends zur Auswahl, sondern auch in den Zwischenzeiten vorzulegende Speisenkarte darf nicht mit den üblichen geschmack- und inhaltlosen Suppen beginnen, sondern muss vorzüglich gute Fleischspeisen, gesottenes und gebratenes Ochsenfleisch, Beefsteak, Kalbfleisch, auch zuweilen mageres Schweinefleisch, Wildpret, fettloses Geflügel in grösserer Auswahl enthalten, dazu grüne, mit wenig Fett zubereitete Gemüse, Salate, keine Kartoffeln, keine Rüben, keine zuckerreichen Compote, dagegen nach Dr. Nägeli eingemachte Früchte, dann kalte Fleischsorten, geräucherte Fleischwaaren, für Ausnahmsfälle auch frische Fische oder einige Delicatessen, Austern, Caviar, kleine Portionen geräucherter Fische, Sprotten, und endlich zum Dessert etwas frisches Obst, niemals Zuckerbackwerk.

Von diesen verzeichneten Speisen ist ein Theil der Fleischspeisen auch für die Vormittags- und Nachmittagsstunden vorräthig zu halten, um theils kalt verabreicht werden zu können, wie Wildpret, geräucherte Fleischwaaren, theils frisch zubereitet, wie Rostbraten, Beefsteak, Cotelette, Kalbsschnitte. An Eiern für weich gesottene Eier, Eierspeisen wird mit Ausnahme einiger Wochen im Winter selten Mangel sein.

Auf Mehlspeisen braucht der Gastwirth bei der seltenen Nachfrage wohl geringere Sorge zu verwenden und nur darauf bedacht zu sein, dass dieselben wenig fettreich und leicht verdaulich zubereitet werden.

Als Getränk eignet sich wohl der Wein am besten. Leichte Weiss- oder Rothweine sind immer in grösserer Auswahl zu verzeichnen, aber auch starke auf Lager zu halten, wenn dieselben, wie Portwein, Tokayer, Madeira, Marsala, auf ärztliche Ordination verabreicht werden sollen. Auch Kaffee und Thee ist einer grossen Anzahl von Kranken erlaubt, dagegen Bier nur in besonderen Fällen und deshalb in Weinländern von Gastwirthen wohl nicht speciell beizulegen. Für Wein, Thee und Kaffee müssen die kleinsten Gefässe von 100 bis höchsten 150 Ccm. in Gebrauch genommen werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist endlich noch, dass die wenigen Getränke, Wein, Wasser, so frisch wie möglich verabreicht und wo der Keller oder Brunnen die nöthige niedrige Temperatur der

Getränke nicht erhalten lässt, müssen dieselben durch Eis abgekühlt werden. Je frischer das Getränk, je niedriger seine Temperatur ist, um so eher werden auch schon kleine Quantitäten, besonders wenn sie schluckweise längere Zeit im Munde behalten werden, das Durstgefühl des Kranken herabsetzen können.

Verhältniss zwischen Nahrungsaufnahme und Bewegung.

Bei dem Versuche, abnormale Ernährungsverhältnisse und Störungen im Circulationsapparate zu heben, ist noch besondere Aufmerksamkeit der richtigen Vertheilung der einzelnen Aufgaben in Bezug auf die Nahrungsaufnahme und Bewegung zuzuwenden.

Die Vorschriften für diese Vertheilung werden bestimmt:

1. durch die Grösse der bestehenden Kreislaufsstörungen und
2. durch den physiologischen Thätigkeitswechsel der Organe und der dadurch bedingten Blutvertheilung[1]) in denselben.

Eine grosse Gefahr, das Herz und den Circulationsapparat der Kranken direct zu schädigen, liegt in der unzeitgemässen Anordnung einer mehr oder weniger angestrengten und selbst nur geringen Bewegung entweder unmittelbar nach einer eingenommenen Mahlzeit oder zu kurze Zeit nach dieser. Zu diesem Fehler verleitet nicht zum mindesten der falsche Grundsatz: „Post coenam stabis seu passus mille meabis". Da ein grosser Theil der Kreislaufsstörungen von übermässiger Fettbildung und Fettherz abhängig ist, so glaubt nicht selten selbst der Arzt diese Störungen am besten zu heben und eine ausgiebige Fettverbrennung einleiten zu können, wenn er den Kranken nach der Nahrungsaufnahme, vorzüglich nach dem Mittagessen, keine Ruhe gestattet, sondern sofort einen grösseren Spaziergang vorschreibt. Dieser Grundsatz ist vollkommen unrichtig und kann eine directe Schädigung des Circulationsapparates und Ueberanstrengung des Herzens zur Folge haben.

Jeder Kranke, welcher an Kreislaufsstörungen leidet, mit oder ohne Fettherz, wird selbst nach mässigem, in seiner Grösse vollständig richtig zusammengesetzten Mittagsmahl, wenn er unmittelbar darnach gehen oder auch nur eine geringe Steigbewegung ausführen soll, sich nicht nur unbehaglich fühlen, rasch ermüden, leistungsunfähig sein, sondern nach der Grösse der vorhandenen Störung in peinliche qualvolle Zustände gerathen, von rasch eintretender dyspnoischer Erregung, nicht selten unter stark hervortretender

1) Vergl. hierzu J. Ranke a. a. O.

Cyanose, von beängstigenden Herzpalpitationen und Ohnmachtsgefühlen befallen werden.

Die Ursache liegt einmal in dem Druck von dem auch nur mässig gefüllten Magen auf Herz und Lungen, und der grösseren Füllung des venösen Apparates, sowie in dem vermehrten Blutandrang zum rechten Herzen in Folge der Resorptionsvorgänge, insbesondere nach Aufnahme grösserer Mengen von flüssigen Speisen und Getränken.

Während der Verdauung besteht im ganzen chylopoetischen Apparate nicht nur eine venöse, sondern auch eine arterielle Hyperämie und ca. $^2/_3$ der gesammten Blutmenge befindet sich in diesem und in den grossen Drüsen des Abdomens. Wird nun der Muskelapparat in Thätigkeit gesetzt, so wird dadurch eine brüske Blutstromveränderung hervorgebracht, welche dem Muskelapparat nahe an $^2/_3$ der gesammten Blutmenge wieder zuführt und somit $^1/_3$ dem Verdauungsapparat entzieht. Wo Stauungen im venösen Apparate vorhanden sind, wird diese unvermittelte Aenderung der Blutstromverhältnisse jederzeit schlecht ertragen, die Herzaction wird frequent, überfrequent und unregelmässig, die Widerstände im arteriellen System sind erhöht, während in den Lungen und im ganzen venösen Apparate immer noch mehr und mehr Blut zurückgestaut wird. Dabei ist nun der Nutzeffect dieser unzeitgemässen Muskelarbeit, die zu späterer Stunde weitaus ergiebiger ausgeführt werden kann, in Beziehung auf die Fettverbrennung ein äusserst geringer, da wenig Arbeit geleistet werden kann, der Einfluss auf die Verdauung hingegen geradezu ein schädlicher. Schon aus der Art der Blutvertheilung während der Muskelarbeit und der Verdauung müssen wir schliessen, dass die Verdauungsthätigkeit eine ausserordentlich beschränkte sein wird, wenn dem chylopoetischen Apparate zur Zeit, wo die Verdauung vor sich gehen soll, die Hälfte der ihm sonst zuströmenden Blutmenge entzogen und dem Muskelapparate zugeführt wird. Aber auch experimentell wurde von Cohn [1]) im Laboratorium von Rossbach der Nachweis geliefert, dass die Verdauung durch Körperbewegung in hohem Grade beeinträchtigt d. h. verlangsamt und verzögert wird.

Die Verdauung der ruhenden Versuchsthiere, zweier Hunde, war schon nach 1 Stunde im vollen Gange, Salzsäure und Pepsin wurden reichlich abgesondert, Milchsäure war noch nachweisbar; sie erreichte ihren Höhepunkt nach der 2. Stunde, die Proben auf Salzsäure und Pepton

1) Cohn, Ein Versuch über den Einfluss mässigerer Körperbewegung auf die Verdauung. Arch. f. klin. Med. Bd. 43. S. 239. 1888.

fielen sehr stark aus, während Milchsäure nur noch spurweise vorhanden war; nach 3 Stunden nahm der Säuregrad und die Verdauungsfähigkeit des Magensaftes ab, nach 5 Stunden liessen sich nur noch Spuren von Salzsäure und Pepton nachweisen und endlich nach 6 Stunden war die Verdauung vollständig zum Abschluss gelangt.

Wurden die Thiere nach der Nahrungsaufnahme durch einen 2 stündigen Spaziergang in lebhafte Bewegung gesetzt, so war der Säuregrad nach 1 Stunde erst 1/3 so stark als der des entsprechenden Magensaftes beim ruhenden Hunde. Auch nach 2 Stunden war die Secretion des Magensaftes immer noch hintangehalten, der Säuregrad noch gering, dabei zum grossen Theile durch Milchsäure gedeckt. Erst nach 5 Stunden, nachdem also zu den 2 Stunden Bewegung noch 3 Stunden der Ruhe hinzugekommen waren, kam die Verdauung in vollen Gang, wobei die Werthe für Salzsäure und Pepton denen entsprachen, welche der Magensaft nach 2 Stunden Ruhe ergeben hatte. Nach 6 Stunden war die Verdauung noch nicht beendet, und die hier gefundenen Werthe liessen nur erkennen, dass sie im absteigenden Stadium sich befand.

Versuche mit einem dritten älteren Hunde ergaben die gleichen Resultate. In der Ruhe hatte die Verdauung schon nach einer Stunde ihren Höhepunkt, nach 5 Stunden ihr Ende erreicht; bei Bewegung kam die Verdauung erst nach 5 Stunden in vollen Gang und war nach 7 Stunden noch nicht vollständig abgeschlossen.

Ganz besondere Berücksichtigung verdient hier noch das Ergebniss der Untersuchungen von Maximowitsch und Rieder[1]) in Bezug auf die bedeutende Zunahme des Blutdruckes (um 30 bis 60 Mm. Hg) verbunden mit einer erheblichen Beschleunigung der Herzthätigkeit bei Flüssigkeitsaufnahme und Muskelarbeit. Die Erhöhung des Blutdruckes sowie die Beschleunigung der Herzaction erwies sich dabei direct proportional zur Menge der genossenen Flüssigkeit, der Grösse der geleisteten Muskelarbeit, sowie zu den individuellen Eigenthümlichkeiten, namentlich zu einer grösseren oder geringeren Gewöhnung an Bier oder Wein. Blutdruck und Pulsfrequenz kehrten erst nach 1—2—2½ Stunden zur Norm zurück.

Die so zahlreichen, zumeist in Folge von Arteriosclerose eintretenden Gefässzerreissungen, Apoplexien und Herzlähmungen finden in dieser abnormen Blutdrucksteigerung und Herzaction nach dem Genusse grösserer Mengen von Flüssigkeit, namentlich bei gleichzeitiger oder kurz darauf folgender Muskelarbeit, Bewegung u. s. w. ihre einfache und vollständige Erklärung.

Man wird es sich zu unverbrüchlicher Regel machen müssen, Kranke mit Circulationsstörungen, gleichviel ob diese mit Fettherz und Fett-

1) Maximowitsch und Rieder a. a. O. S. 364.

leibigkeit verbunden oder von anderen Ursachen bedingt werden, nach einer grösseren Mahlzeit, und darunter ist zumeist die Mittagmahlzeit zu verstehen, immer einige Zeit, eine Stunde, der Ruhe pflegen und erst die Bewegung wieder aufnehmen zu lassen, wenn dieselbe von keinen abnormen Erregungszuständen im Respirations- und Circulationsapparate gefolgt ist und in gewohnter Weise ertragen wird. Ich lasse selbst Kranke mit Fettsucht und noch kräftigem Herzmuskel niemals unmittelbar nach dem Mittagessen einen grösseren Spaziergang machen, sondern sich ruhig verhalten, eine kleine Lectüre vornehmen, ausruhen, selbst eine Viertelstunde schlafen, insbesondere wenn dieselben in den Vormittagstunden eine anstrengende Tour gegangen sind. Am strengsten aber ist Kranken mit chronischer Herzmuskelerkrankung, Klappenfehlern, und jenen an Fettsucht leidenden Mittagsruhe zu empfehlen, bei welchen die excessive Fettbildung bereits zu Anämie sowie seröser Plethora geführt hat, und das Herz alle Zeichen der Insufficienz erkennen lässt. Hier liegt die Gefahr einer Ueberanstrengung des Herzens ausserordentlich nahe, und andererseits ist bei dem schlechten Ernährungszustande, in welchem diese Fettleibigen meist sich befinden, bei dem abnehmenden Eiweissbestande und drohendem Kräfteverfall jegliche Störung der Verdauung, der Resorption und Assimilation sorgfältigst zu vermeiden. Der Effect eines solchen Curganges unmittelbar nach dem Essen ist in Bezug auf die Fettverbrennung ein weitaus geringerer als er später in der gleichen Zeit erreicht wird, und wenn man glaubt, dadurch einen gewissen Ueberschuss von Speisen mehr unausgenützt, d. h. unverdaut wieder abführen zu können, wie man das als besondere Wirkung gewissen Mineralwassern zuschreibt, so wird man doch besser solchen Kranken keine überschüssigen Speisemengen zulassen, als Sorge tragen, sie auf diese Weise unschädlich zu machen.

II. Mechanische (balneologische) Methode.

A. Die Geh- und Steigbewegung, die Terraincur.

1. Ueber Terrain-Curorte.

Die vorzüglichste mechanisch-gymnastische Einwirkung auf das Herz und den Circulationsapparat erreichen wir, wie wir bereits in allseitiger Weise dargelegt haben, durch die Geh- und Steigbewegung.

Die Ausführung dieser Gymnastik des Herzmuskels verlangt eine bestimmte Bodenbeschaffenheit des Ortes, um als Curort für Kranke

mit Circulationsstörungen ausgesucht und nach meinen Vorschlägen als Terrain-Curort eingerichtet zu werden. Am geeignetsten zu Terrain-Curorten sind nicht zu breite Gebirgsthäler in Mitte von verschieden hohen und weithin sich ziehenden Anhöhen und Bergen, um eine genügende und in gleichmässiger Steigung sich erhaltende Wegeslänge zu bekommen. Ein anschauliches Bild hiervon giebt besonders Meran mit seinen weit sich hinziehenden Höhen von Obermais und Marling, ein von der Natur vorzüglich angelegter Terraincurort. Wichtig dabei ist die Lage der Höhenzüge und Berge nach den günstigen Himmelsgegenden, durch welche sie vor Wind und Wetter mehr oder weniger geschützt werden und die Sonne so lange wie möglich besitzen.

Von den Wegen, welche als Curwege an solchen Orten ausgesucht oder angelegt werden, habe ich 4 Kategorien unterschieden und für die nothwendige Steigung derselben nachfolgende Zahlenwerthe ermittelt:

A) Horizontal verlaufende Wege mit dazwischen liegender Steigung bis zu

$5^0 = \frac{1}{11,47}$; für 100 Meter horizontale Länge = 8,7 (9) Meter;

B) Wege mit geringer Steigung:

$10^0 = \frac{1}{5,75}$; für 100 Meter horizontale Länge = 17,4 (18) Meter;

C) Wege mit stärkerer Steigung:

$15^0 = \frac{1}{3,73}$; für 100 Meter horizontale Länge = 26,8 (27) Meter;

D) Steile Wege:

$20^0 = \frac{1}{2,74}$; für 100 Meter horizontale Länge = 36,4 (36) Meter,

wobei die angegebenen Zahlen das Mittel der Steigung ausdrücken.

Maasseinheit für Curwege.

Um die Grösse des in einer bestimmten Zeit zurückgelegten Weges und damit die Grösse der Einwirkung auf Herz und Gefässapparat genauer bestimmen zu können, ist ein einheitliches Maass nothwendig, nach welchem die zu leistende Aufgabe gestellt werden kann.

Wir haben die Wahl zwischen zwei Methoden der Abgrenzung der Wegstrecke entweder nach ihrer Länge ¼—½ Km. oder nach der Zeit, innerhalb welcher bei mittlerem gewöhnlichen Gehen eine bestimmte Wegelänge zurückgelegt wird, d. h. also Entfernungen von ⅙ (Baden-Baden) — ¼ (Meran u. a. a. O.) Stunde.

Ich wählte für die Absteckung der Wegstrecken in der Anlage der ersten Terrain-Curorte Meran-Mais, Bozen-Gries, Arco das Zeitmaass und traf folgende Anordnungen: Wo die Orte rings von Höhenzügen verschiedener Art und Bergen umgeben sind, ist nicht ein, sondern sind verschiedene Ausgangspunkte nothwendig, von welchen aus das Steigen beginnen kann. Die Abgrenzung der Wegstrecken fängt nun in der Weise an, dass an diesen Stellen an irgend einem passenden leicht sichtbaren Platze ein ca. 80 Cm. langer und 20 Cm. breiter senkrechter Strich von rother Farbe angebracht wird, der oben und unten durch einen kleineren horizontalen Strich begrenzt wird, also einen „römischen I" darstellt. An einer zweiten Stelle, welche nach einer Viertelstunde normalen Gehens erreicht wird, ist wieder ein solches Maasszeichen angebracht worden u. s. w. Da nun mit der zunehmenden Steigung der Höhe, mit dem steilen Ansteigen des Weges die Arbeitsleistung beim Gehen eine grössere wird, immer kleinere Strecken zurückgelegt werden, so nimmt die Entfernung der einzelnen Maasszeichen in gleicher Weise ab. Der Abstand wird immer kürzer, während wir das einheitliche Maass der Arbeitsleistung, auf das es ankommt, beibehalten. Durch diese Wegetheilung ist der Arzt in den Stand gesetzt, die jeweilige Aufgabe genau bestimmen oder, wenn wir medicinisch sprechen wollen, eine sichere Dosirung treffen zu können, indem er den Kranken 2, 3, 4 oder mehr Striche abgehen lässt, am nächsten Tage vielleicht die Aufgabe herabsetzt, sie auf 2 bis 3 Striche beschränkt, um dann am folgenden oder übernächsten Tage auf 5 bis 6 Striche hinaufzugehen. Den Kranken einfach nach der Uhr gehen zu lassen entbehrt jeglicher Sicherheit. Durch die obige Wegetheilung aber ist die Muskelarbeit bestimmt vorgeschrieben. Der Kranke hat die ihm zugetheilte Aufgabe zu verrichten, wie lange Zeit er dazu braucht, ist seine Sache und gleichgültig, ob er die zwei- bis dreifache Zeit darauf verwenden muss als der nächste Andere, oder weniger u. s. w. Auch in der Therapie kann nur mit bestimmten Zahlen gerechnet werden und Ungenauigkeiten sind eben so viel wie möglich zu vermeiden, wie bei exacten Forschungen.[1])

1) Den Kranken einfach gehen oder steigen zu lassen, wo und soweit er eben kann oder glaubt, dass es seine Kräfte gestatten, ist ein principieller Fehler, der nicht nur von grosser sachlicher Unkenntniss zeugt, sondern geradezu Gefahren in sich birgt, die ich vor Allem durch die Errichtung der Terrain-Curorte zu vermeiden gesucht habe. Während die einen bequemen und trägen Kranken bei solcher Arbeitszutheilung nie zu einer nothwendigen Muskelarbeit durch die Steigbewegung kommen, werden andere zu Eifrige die Aufgabe nur zu leicht über ihre Kräfte ausdehnen. Die Gefahr

Terraincurkarten.

Zur klaren Uebersicht der durch die Bodenbeschaffenheit ermöglichten Höhenwege ist nicht nur für den Arzt, sondern auch für den intelligenteren Kranken, damit er unter gleichwerthigen Wegen selbst wohl eine Auswahl treffen oder später bei Wiederholung der Cur auch allein sich orientiren kann, eine graphische Darstellung derselben ganz besonders wünschenswerth.

Solche Karten sollen in deutlicher Darstellung, aber nur mit Skizzirung des Terrains die nach verschiedenen Seiten hin sich erstreckenden Wege genau verzeichnen, die einviertelstündigen Wegestrecken durch kurze Querstriche angeben, so wie die einzelnen Steigungen annähernd verzeichnen. Zugleich könnte auf einem entsprechend breiten Abschnitt am Rande der Karte eine Profilzeichnung die Erhebung je eines Weges der verschiedenen Kategorien von der Thalsohle aus und dadurch die zu überwindende Höhe graphisch zur Anschauung bringen und ein gleich instructives Bild für den Arzt wie für den Kranken geben. Solche Karten würden unter dem Namen Terraincurkarten der betr. Curorte durch den Buchhandel zu beziehen sein und, wenn sie überall in der gleichen Weise aufgenommen werden, für den Kranken, sobald er so weit hergestellt ist, dass er in späterer Zeit, jetzt zur Erhaltung seiner Gesundheit, solche Touren ohne den Arzt machen darf, den Vortheil bieten, dass er die verschiedensten Curorte aufsuchen und durch genaue Kenntnissnahme der jeweiligen Terrainverhältnisse auch die landschaftlichen Reize jener Gegenden geniessen kann.

Vorzügliche Terraincurkarten sind herausgegeben worden von Meran-Mais, Bozen-Gries, dann ganz besonders von

einer Ueberanstrengung liegt also gerade in diesem unüberlegten Verfahren. Die an anderen Orten eingeführte Bemessung der Aufgabe durch einen Schrittzähler leidet hauptsächlich an dem Mangel, dass wenige von diesen Instrumenten bei gewöhnlichem Gehen ohne heftige Körpererschütterung auch nur einigermaassen zuverlässig sind. Bei meinen Untersuchungen über das Verhältniss zwischen Zeit und Schritt beim Begehen bestimmter Wegesstrecken in der Ebene und auf Bergwegen (Spitzingpass bei Schliersee) benützte ich sechs solcher Instrumente und führte schliesslich die Bestimmung durch directe Zählung der Schritte aus, da ich bei 3000—4000 Schritten über 600—800 also 20—30% weniger erhielt, also die Registrirung kaum einer approximativen Schätzung gleich kam und keinen Werth hatte. (Vergleich hierzu: „Ueber Terrain-Curorte S. 15 u. S. 68.) Durch die jetzt ganz vorzüglich ausgeführten Terraincur-Karten (von Meran, Ischl, Reichenhall u. a. O.) ist der Kranke jeder Zeit in der Lage, sich über die Steigungsverhältnisse der Curwege und die vorgeschriebene Wegesstrecke zu orientiren und irrthumslos seine Wahl zu treffen.

Reichenhall und Ischl, auch von Baden-Baden und einer Reihe anderer Orte existiren recht gute Terraincurkarten.

Was nun noch die besonderen Eigenschaften der Curwege anbelangt, die Mannigfaltigkeit derselben bei der gleichen Steigung, um Abwechslung zu ermöglichen und das Interesse für die landschaftlichen Schönheiten zu erregen und dieselben geniessen zu lassen, die Auswahl schattiger und schattenloser Wege, das Anbringen von Ruhebänken und Schutzhütten, die Erhaltung guter staubfreier Luft auf denselben, so muss ich hier auf die betreffenden Kapitel in meiner Schrift über Terrain-Curorte verweisen.

Als Terrain-Curorte wurden von mir zuerst ausgewählt, ihre Wege zum Theil selbst mit bestimmt, der Ausarbeitung der Terrain-Curkarte eingehendst Sorgfalt gewidmet, sowie eine Ordnung derselben nach den Jahreszeiten entworfen, und zwar für den

Vorfrühling: Abbazia*, Meran-Mais, Bozen-Gries, Arco.
Frühling: Baden-Baden, Reichenhall, Ischl und zum Theil noch die Obigen.
Sommer: Reichenhall, Baden-Baden, Ischl, Semmering*.
Hochsommer: Reichenhall, Kreuth*, Brenner-Gossensass*, Semmering.
Nachsommer und Frühherbst: Reichenhall, Baden-Baden, Ischl, Semmering.
Herbst: Meran-Mais, Bozen-Gries, Arco.
Winter: Abbazia und die letzteren.

(Die mit * bezeichneten Orte besitzen keine Terrain-Curkarten.)

Gegenwärtig bestehen, so viel mir bekannt geworden ist, ohne dass ich jedoch wie bei den Obigen persönlich Einsicht von ihnen nehmen konnte, in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz etwa nachfolgende Terrain-Curorte:

I. Deutschland.

a. Süd-Deutschland.

Reichenhall, Kreuth, Baden-Baden, Badenweiler, St. Blasien, Wildbad (Württemberg), dann Kohlgrub, Sulz, Partenkirchen-Garmisch.

b. Mittel-Deutschland.

Kissingen, Brückenau, Nauheim, Ems, Wiesbaden, Liebenstein, Eisenach, Harzburg, Friedrichsroda, Soden-Stolzenburg, Ilmenau, Landeck (Schlesien), Reinerz.

II. Oesterreich-Ungarn.

Ischl, Aussee, Baden, Semmering, Brenner-Gossensass, Meran, Bozen, Arco, Abbazia, Tatrafüred (Schmecks, Ungarn.)

III. Schweiz.

Schauenburg, Canton Baselland, Baden, Thun (?), Gersau, Engelberg, Giesbach (Berneroberland), Tarasp (Schuls-Vulpera) u. A.

Gehen und Athmen.

In Bezug auf das Verhältniss dieser physiologischen Functionen zu einander und ihre Bedeutung für die Behandlung der Kreislaufs-

störungen haben wir uns bereits durch vorstehende Untersuchungen Klarheit verschafft. Gehen und Athmen verbinden sich beim gesunden Menschen automatisch und ohne dass sie demselben zum Bewusstsein kommen; nur beim Steigen, wenn grössere Hindernisse dabei zu überwinden sind, ist der Zusammenhang beider deutlich fühlbar, das Athmen wird beschleunigt und verstärkt und tritt vollkommen ein in den Kreis der mit Bewusstsein ausgeführten Actionen.

Je nachdem Störungen im Circulationsapparate vorhanden sind und nach Maassgabe ihres Umfanges wird indess die Abhängigkeit der Athmung von der Bewegung früher sich geltend machen und der Einfluss der letzteren auf die erstere zu einer Grösse anwachsen, dass die Ursache der Wirkung nicht mehr zu entsprechen scheint. Mit der steigenden Athmungsfrequenz nimmt aber die Fähigkeit der Bewegung, das Gehen und Steigen in gleichem Grade ab und der Höhepunkt der gegenseitigen Beeinflussung wird erreicht sein, wenn das Athembedürfniss die Bewegung selbst aufhebt.

Aus diesem Abhängigkeitsverhältniss ergibt sich nun die Nothwendigkeit der Berücksichtigung beider, des Gehens und Athmens bei Kranken, welche gerade zu ihrer Heilung die Bewegung selbst und die Erhöhung derselben bis zu angestrengtem Steigen nothwendig haben. Es muss gesucht werden, ob es nicht ein Maass gibt, innerhalb dessen sich beide am besten combiniren, so dass einer bestimmten Bewegung eine gewisse Athmungsgrösse entspricht.

Betrachten wir die einzelnen Functionen für sich und ihre Combinationen, so kann das Gehen zusammengesetzt sein:

1. aus regelmässigen, gleich grossen Schritten,
2. aus unregelmässigen, ungleich grossen Schritten,

wobei beide Arten gleichmässig oder ungleichmässig beschleunigt sind. Ebenso wird das Athmen

1. in gleich grossen Athemzügen, und
2. in ungleich grossen Athemzügen

beschleunigt oder langsam erfolgen und die Combination beider kann sich so gestalten,

a) dass gleich grossen und gleichmässig beschleunigten Schritten gleich tiefe und gleich frequente Athemzüge entsprechen, und

b) dass die Grösse und Zahl der Schritte und Athemzüge sich unregelmässig mit einander verbinden, langsames Athmen bei beschleunigten Schritten, beschleunigtes Athmen bei langsamen Schritten erfolgt und schliesslich unregelmässiges Athmen und ungleichförmiges Gehen zugleich vorhanden ist.

Bei Kranken, welche an Kreislaufsstörungen leiden, weicht die Combination der Schritte und Athembewegungen immer mehr oder weniger von der Norm ab und kann, wenn jene eine bestimmte Grösse erreicht haben, zumal unter etwas erschwertem Gehen und Steigen vollständige Unregelmässigkeit zeigen und zu Athemnoth führen.

Die wichtigste Bedingung für Kranke mit Circulationsstörungen, um das Gehen und Steigen so lange wie möglich fortsetzen zu können, ist eine richtige Combination der Athemzüge und der Schritte. Je präciser der Rhythmus beider von dem Kranken eingehalten wird, um so leichter wird ihm das Steigen möglich und um so länger fortgesetzt werden können, ehe dyspnoische Erregung dasselbe unterbricht.

Je nach der Grösse der vitalen Lungencapacität hat auf einen oder zwei Schritte, seltener sind drei nothwendig, ein Act der Respiration, einmal eine Einathmung und dann eine Ausathmung zu treffen, und beide müssen gleichmässig begrenzt werden. Es darf weder die Ein- und Ausathmung über die Schritte, auf die sie fallen, hinaus ausgedehnt, noch früher beendet werden, als bis diese ausgeführt sind.

Wird mit der Steigbewegung eine **Massage des Herzens** durch saccadirte Athmung verbunden, so vertheilt sich die Respiration in der gleichen Weise wie bei der einfachen Athmung, oder indem die in 2 Absätzen erfolgende saccadirte Exspiration nicht über die Begrenzung von 1 oder 2 Schritten hinausfällt, also in vollkommener Uebereinstimmung mit der einfachen Ausathmung steht, während die Einathmung selbstverständlich durch einen einzigen Act vollzogen wird. Der mechanische Effect wird durch die Summation der kleinen Drucke auf das Herz bei der saccadirten Ausathmung ausserordentlich erhöht, sowie die dyspnoische Erregung durch die kräftigere Entwicklung der Lungen ebenso beträchtlich zurückgehalten und das Steigen erleichtert.

Wenn die Kranken die richtige Combination zwischen Athmung und Schritten während des Steigens nicht finden, so treten oft dyspnoische Erregungen, Herzpalpitation und Athemnoth in weitaus kürzerer Zeit ein, als im entgegengesetzten Falle bei richtiger Combination und Rhythmus, und wieder um so rascher und stärker, je grösser die Kreislaufsstörungen, je steiler der Weg, je grösser also die Arbeitsleistung und das Sauerstoffbedürfniss sind und je unregelmässiger Athmung und Schritte sich mit einander verbinden. Schliess-

lich werden hier noch einige Vorschriften während der Geh- und Steigbewegung, über Ruhepausen, über Niedersitzen und Ausruhen zu geben sein.

Kranke, welche an Kreislaufsstörungen leiden, sollen, um eine Einwirkung auf das Herz, eine Gymnastik desselben zu erzielen, so lange gehen, bis entweder merkliches Herzklopfen oder die Nothwendigkeit zu beschleunigter und verstärkter Respiration eintritt, und dann so lange stille stehen, bis das Herz sich wieder beruhigt hat, seine Schläge langsamer und weniger fühlbar erfolgen und die Respiration frei geworden ist.

Von günstigem Einflusse auf Kranke mit vorgeschrittenen Kreislaufsstörungen sind überhaupt Ruhepausen nach 10—12 Schritten, nach welchen dieselben, insbesondere wenn dyspnoische Erregung, Herzklopfen, Schwerathmigkeit sich einstellen, stehen bleiben und auf einen Stock, Bergstock oder Geländer, ein Mauerwerk, eine Felswand mit den Armen sich stützen und die einzelnen Inspirationen unter kräftiger Erweiterung des Thorax vornehmen. Dabei kommt die Zugwirkung der Inspirationsmuskeln, namentlich auch der grossen Brustmuskeln (Mm. pect. major.), die unter Umständen kräftige Erweiterer des Thorax sind, am meisten zur Geltung. Setzt sich der Kranke in einem solchen Augenblick, so wird infolge der Hinaufdrängung des Zwerchfelles in den Brustraum beim Sitzen die dyspnoische Erregung sofort sich erhöhen, und derselbe zum Aufstehen sich gezwungen sehen. Wenn die dyspnoische Erregung aber vorüber ist, soll der Kranke seinen Weg überhaupt wieder aufnehmen und sich nicht niedersetzen und längere Zeit sitzen bleiben, wodurch die mechanische Einwirkung auf das Herz und den Gefässapparat abgeschwächt und der Erfolg selbst in Frage gestellt wird.

Genaue Abmessung der Grösse des Curweges ist daher eine wichtige Aufgabe für den Arzt. Nach Beendigung des aufgegebenen Curganges liegt dagegen nichts mehr vor, was ein Ausruhen und Niedersitzen, wenn die Herz- und Respirations-Erregung vorüber ist, noch nachtheilig für den Kranken erscheinen liesse, und die Ruhezeit kann nach 1 und mehr Stunden Gehens oder Steigens auf 1/4, 1/2 Stunde und selbst noch länger ausgedehnt werden.

Endlich ist bei der Steigbewegung darauf zu achten, dass abwechselnd in rascher Folge bergauf und bergab zu gehen vermieden wird, da das Absteigen einen ganz entgegengesetzten Einfluss auf das Herz, die Circulation, die Athmung und den Muskelapparat ausübt, so dass das nachfolgende Wiederansteigen besonders

grösserer Höhen oder steilerer Wege weitaus stärker ermüdet und die Herzerregung durch abermalige Aenderung der Accomodation und die Athmungsbeschwerden dabei unangenehmer empfunden werden.

Terrain-Curwege, welche sich in gleicher Steigung auf längere Höhenzüge hin erstrecken, wie namentlich in Meran-Mais, verdienen daher besonderen Vorzug.

Es wäre wünschenswerth, wenn an den verschiedenen Terraincurorten die Steigung und Eintheilung der Curwege, die Farbe der Zeichen auf diesen und auf den Karten, sowie die übrigen Einrichtungen soviel wie möglich einheitlich gehalten würden, damit Kranke, welche genöthigt sind die Curorte mehrmals im Jahre je nach der Jahreszeit zu wechseln, sich sofort auch in den neuen zurechtfinden. Wo aus irgend einem Grunde Abweichungen absichtlich oder unabsichtlich vorkommen, müssen dieselben, um unliebsame oder selbst gefährliche Irrthümer, namentlich solche, welche die Wegeintheilung betreffen, zu vermeiden, in nicht misszudeutender Weise bekannt gegeben werden.

B. Gymnastik.

In Bezug auf die Anwendung der Gymnastik kann ich mich im Ganzen wohl kürzer fassen und auf das bereits Gesagte, sowie auf die Lehrbücher und praktischen Anleitungen hierzu verweisen.

a) Die Zander'sche Heilgymnastik, deren Ausführung durch Maschinen vermittelt wird, kann selbstverständlich nur an Orten in Anwendung gebracht werden, in welchen sich solche nach der Angabe von Zander eingerichtete heilgymnastische Institute befinden. Die mechanische Behandlung wird daher in solchen Fällen den Anstaltsärzten überlassen bleiben. In Baden-Baden, das zugleich Terraincurort ist und im Wilhelmsbade eine vorzüglich eingerichtete Anstalt für Gymnastik nach Zander besitzt, kann sowohl der Leiter der Anstalt, sowie auch die verschiedenen praktischen Aerzte die Terraincur und die gymnastische Behandlung zu gleicher Zeit leiten oder überwachen. Die Indicationen hierfür sind bereits angegeben worden; auf ihre gegenseitige Verbindung und Unterstützung kommen wir sogleich näher zu sprechen.

b) Heilgymnastik ohne Apparate, sogenannte schwedische Heilgymnastik. Die Ausführung der Uebungen kann entweder in einer eigenen Anstalt oder in der Wohnung des Patienten oder Arztes stattfinden.

Je nach der Grösse der Circulationsstörungen und dem Kräftezustand des Kranken haben die Uebungen mit nothwendigen Pausen

nach einer oder mehreren Bewegungsreihen, Hebung, Beugung oder Streckung der Arme, der Beine u. s. w., passive, active und mit Widerstand, oder nach Umständen auch während derselben je $1/2$ bis 1 Stunde anzudauern.

Bei der Anordnung der gymnastischen Uebungen werden wir dann unsere Aufmerksamkeit noch auf die Rückströmung des Blutes durch die zum rechten Herzen führenden Venenstämme zu richten haben, wie sie in den obigen Untersuchungen S. 241 sich ergeben hat, um dadurch eine mehr oder weniger beschleunigte Strömung zum Ausgleich der Kreislaufsstörungen zu erzielen und die Effekte der Gymnastik jenen der Steigbewegung am nächsten zu bringen.

Man beginnt am besten zuerst mit den activen Bewegungen der Arme, bei hochgradigen Stauungen mit den passiven dieser, Hebung und Senkung, lässt dann die gleichnamigen der Beine folgen, oder beginnt mit diesen, wenn die ersteren nicht gut ertragen werden. Auf die bezüglichen activen resp. passiven Bewegungen können sofort, wenn es Herzkraft und Kreislaufverhältnisse zulassen, die gleichnamigen Widerstandsbewegungen, resp. active, und auf diese die letzteren vorgenommen werden. Indication für die Anwendung der passiven Bewegungen werden nach den früheren Auseinandersetzungen nur besonders schwere Fälle von Insufficienz des Herzmuskels und Erkrankung der Klappen und Ostien, besonders Stenose der letzteren, geben. Darauf kehrt man wieder zu den Armbewegungen zurück, lässt Beugung, Streckung oder Rollung der Arme in den verschiedenen Gelenken vornehmen, und schliesst ebenfalls hieran wieder die gleichnamigen Widerstandsbewegungen an, oder geht, wenn sie noch zu eingreifend erscheinen, zu weiteren activen Bewegungen über.

Bewegungen des Rumpfes, Rumpfbeugung, Rumpfdrehung u. s. w. dürfen nur dann in die Uebung aufgenommen werden, wenn durch die damit verbundene Compression des Brustraumes keine dyspnoische Erregung, Athemlosigkeit und stärkere Herzpalpitation erfolgt, und nicht Hernien und andere Leiden die mechanische Compression des Abdomens contraindiciren. Weniger beeinträchtigt Circulation und Respiration die Bewegung mit den Schultern und die sogenannte Brustspannung, hat aber keinen stärkeren motorischen Einfluss auf das Herz, da die dabei sich auslösenden Muskelcontractionen zu wenig ausgiebig sind, um eine raschere Folge der Herzbewegung zu veranlassen, dagegen ist die mit letzterer verbundene tiefere Athmung von Wichtigkeit.

Nach den Rumpfbewegungen kann man endlich noch einmal eine Reihe von Beinbewegungen ausführen lassen, Beinerhebung

nach vorn und seitliche Fussrollung, Fusskreisführung in der oben angegebenen Weise, activ und mit Widerstand je nach Umständen, und damit die Sitzung schliessen.

Um eine einseitige Blutüberfüllung eines Körpertheiles zu verhindern, muss, wie schon hervorgehoben worden ist, eine ständige Abwechslung in den einzelnen Uebungen der oberen, unteren Extremitäten und des Rumpfes eingehalten werden.

Wo starke Herzerregung, überfrequente, ungenügende, energielose Herzcontractionen, Herzklopfen, Tachycardie vorhanden, oder die übrigen Erscheinungen der Herzinsufficienz compliciren, sind schliesslich Klopfungen, Hackungen in der angegebenen Weise in Ausführung zu bringen.

Besondere Aufmerksamkeit muss während sämmtlicher Uebungen, auch mit den Zander'schen Maschinen, dem Athmen des Kranken zugewendet und derselbe veranlasst werden, mit **jeder activen Muskelcontraction eine Inspiration, mit dem Zurückgehen in die Ausgangsstellung eine Exspiration** zu verbinden (S. S. 241).

An die heilgymnastischen Uebungen kann sich die Massage des Herzens durch manuelle Pressungen, 12—24 selten mehr in einer Sitzung, entweder unmittelbar anschliessen, oder dieselbe wird nach längerer Zeit oder ohne sie nur in Verbindung mit der Geh- und Steigbewegung zur Anwendung gebracht. Eine gut unterrichtete Person ist zur Ausführung der Pressungen unbedingt nothwendig.

Ihre hauptsächliche Verwendung finden die gymnastischen Uebungen sowohl mit den Zander'schen Maschinen als die freien und mit Hülfe eines Gymnasten ausgeführten an Orten, wo die Bodenbeschaffenheit und sonstigen Weganlagen keine Terraincur ermöglichen, oder an Terrain-Curorten, wenn die Witterungsverhältnisse ungünstig sind und eine längere Bewegung im Freien nicht gestatten. Hier sind sie vor Allem nutzbringend. In schweren Fällen von Herzfehlern mit ungenügender Compensation kann die mechanisch-gymnastische Behandlung durch sie eingeleitet und von ihnen zur Geh- und Steigbewegung übergegangen werden. Indess kann das nicht als Regel gelten, indem ich gerade eine Reihe solcher schwerer Fälle von Klappenfehlern beobachtete, sowie hochgradige Insufficienz des Herzens infolge von Fettherz und fettiger Degeneration des Muskels, in welchen gymnastische Uebungen, insbesondere der oberen Extremitäten, nicht ertragen wurden, und auch die Einleitung der gymnastischen Behandlung nur durch die Geh- und Steigbewegung ermöglicht werden konnte. Es wird daher wohl nothwendig sein, dass an allen Terraincurorten in der einen oder

anderen Weise für die Anwendung der Heilgymnastik Sorge getragen wird, und wenn auch keine Zander'schen Apparate den Kranken zur Verfügung stehen, was auch nicht unbedingt nothwendig ist, doch Räume bereit gehalten werden, heilgymnastische Säle, und neben den Aerzten geschulte Gehülfen oder specielle Heilgymnasten gegenwärtig sind, welche die vorgeschriebenen Uebungen mit Vorsicht und Sachkenntniss auszuführen im Stande sind.

Was hier gesagt wurde, das gilt in gleicher Weise von der Aufstellung von Widerstandsapparaten, dem Hygienisten von Mager, dem Burlot'schen Apparate und ähnlichen, durch welche der der Bewegung sich entgegenstellende Widerstand ganz genau durch das Gewicht regulirt werden kann. Diese Apparate sollten an keinem Terrain-Curort, besonders in Deutschland, fehlen, wo die Zeit der Durchführung einer Terraincur den Kranken durch ungünstige Witterung, wie in den letzten Sommern, so ausserordentlich verkürzt werden kann.

Die Benutzung der genannten Apparate ist eine einfache. Die Art der Bewegung ist nur einigermaassen durch die Verbindung mit den zu hebenden Gewichten complicirt und verschieden von der frei ausgeführten Bewegung, ohne dass die Hebung, Senkung, Beugung, Streckung der Arme und Beine, und selbst die Rumpfbewegungen dadurch eine wesentliche Veränderung .erlitten.

Bereithaltung von anderen Turngeräthen, Hanteln, Kugelstäben u. s. w. für die geeigneten Fälle empfiehlt sich hier gleichfalls.

Auch Arbeitsmaschinen, wie der Ergostat von Gärtner, können in solchen gymnastischen Sälen aufgestellt werden, um bei Fettleibigkeit mit noch leistungsfähigem Herzmuskel durch grössere und anstrengendere Muskelarbeit nicht nur eine ausgiebige Fettverbrennung zu bewerkstelligen, sondern mit derselben gleichzeitig auch eine Ernährungs- und Wachsthumserhöhung des arbeitenden Muskels, Ablenkung einer grösseren Menge von Blnt in den Muskelapparat und günstige Blutbildung zu erzielen.

Endlich wäre noch Sorge zu tragen für Holzspalten, Fechten, Kegel- Ball- und andere Spiele; die Beschaffung günstig gelegener und gut ventilirter Räume hierzu dürfte an den Curorten nicht schwer fallen.

C. Bäder.

a. Heissluftbäder.

Zur Erhöhung der Wasserausscheidung aus dem Körper und damit zur Erleichterung der Circulation bei vermehrter Flüssigkeits-

ansammlung in demselben und in Verbindung mit der Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme, zur Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper überhaupt, weniger indess in Bezug auf die Fettverbrennung sind

1. römisch-irische Bäder in der Weise anzuordnen, dass jeden zweiten oder dritten Tag von dem Kranken ein Bad genommen wird. Ihre Anwendung ist besonders da angezeigt, wo bei niedriger äusserer Temperatur durch die Geh- und Steigbewegung oder durch Muskelarbeit allein die Schweisssecretion und insensible Perspiration nicht so gesteigert werden kann, dass eine ausreichende Wasserabgabe dadurch erfolgt. Der Aufenthalt im Tepidarium und Sudatorium wird sich für den individuellen Fall auf 15—20 Minuten berechnen.

Wo römisch-irische Bäder nicht zu beschaffen sind, können für sie

2. Dampfbäder in Form von Kastenbädern angeordnet werden. Sie haben den Vortheil, dass der Kopf des Kranken während des Bades in einer Luft von weit niedrigerer, d. h. der gewöhnlichen Zimmertemperatur sich befindet und die Athmung nicht durch eine wasserreiche Atmosphäre beeinträchtigt wird; auch durch eine nasskalte Haube, die 3—4mal gewechselt wird, kann der Kopf noch abgekühlt werden. Dann ermöglichen die Dampfkastenbäder unabhängig von der Badeanstalt auch die Anwendung zu Hause.

Um eine rasche Erwärmung des Kastens und eine höhere als die gewöhnliche im Ganzen nicht genügend hohe Temperatur in demselben zu erreichen, lasse ich vorher durch eine grössere Kochspirituslampe die Luft in dem Kasten nach luftdichtem oberen Verschluss erwärmen und zwar bis zu einer Temperatur von 75° bis 90° C. Wenn der Kranke dann rasch in den Kasten eintritt und der Dampf sofort zugeleitet wird, verbleibt meist schon eine Anfangstemperatur von etwa 60° C.; die Wärme sinkt nur langsam und hält bei kürzer dauernden Bädern am Schluss noch immer eine Temperatur von 45°—50° C. ein. Der Aufenthalt des Kranken im Kasten erstreckt sich je nach der Schwere der Symptome von 8 auf 15—20, im Maximum auf 30 Minuten.

Als Heissluftbad kann das Dampfkastenbad einfach in der Art verwendet werden, dass nach vorausgegangener entsprechender Heizung des Kastens in der angegebenen Weise die Spirituslampe ausserhalb des Kastens aufgestellt wird und ein weites Winkelrohr heisse Luft zuführt.

Zu Heissluftbädern können auch die Apparate von Fulpius, der Phénix à air chaud und das Faust'sche Patent-Schwitzbad aus der Fabrik von Poensgen in Düsseldorf benutzt werden.

Von eigentlichen Dampfbädern mit dem Aufenthalte in einem von Wasserdampf gefüllten Raum ist bei Beeinträchtigung der Respiration wegen der verminderten Wasserabgabe durch die Lungen in der mit Wasserdampf gefüllten Atmosphäre und bei dem leichten Eintreten von Dyspnoe und den damit verbundenen secundären Zufällen besser gänzlich Abstand zu nehmen.

Die Abkühlung des Körpers nach der Einwirkung der römisch-irischen und Kastendampfbäder, bezw. der russischen Dampfbäder wird langsam entweder durch ein laues Halbbad von 20—22° mit einer kalten (15°) Uebergiessung bewerkstelligt oder, wo eine zu plötzliche Erniedrigung der Temperatur eine zu starke Blutdruckerhöhung und Ansammlung des Blutes in den inneren Organen mit ihren Folgen befürchten lässt, durch spirituöse Abreibungen mit Eau de Cologne, dem Spiritus sinapeos zugesetzt wird (Frey)[1]) und folgenden Douchen von 35° vollzogen. Nach dem Bade kann durch feuchtwarme Wickelung von ½—¾ Stunden die Erhöhung der peripheren Circulation mit entsprechender Erleichterung der Herzarbeit und Steigerung der Transpiration noch etwas länger erhalten werden.

3. Sonnenbäder können selbstverständlich nur in der heissen Jahreszeit genommen werden. Sie wirken, was die Transpiration der Haut betrifft, schwächer als die Dampfbäder, werden aber als sehr kräftigend für die Haut und ihre Functionsfähigkeit befunden. Der Patient liegt dabei ganz ausgezogen auf einer starken wollenen Decke ausgestreckt in der Sonne. Der Kopf ist durch ein kleines Tischchen vor den Sonnenstrahlen geschützt. Der Patient dreht sich öfter um, so dass alle Theile des Körpers gleichmässig von der Sonne beschienen und erwärmt werden. Hierauf wird er in eine wollene Decke fest eingewickelt und bleibt so lange Zeit in dem nun ausbrechenden Schweiss liegen. Zum Schluss ein kühles Halbbad.[2])

b. Mineralische und kohlensäurehaltige Bäder.

Die Anwendung mineralischer, Eisen und Kohlensäure haltiger Bäder ist zumeist nur an Orten möglich wie Cudowa, Nauheim, Kissingen u. a., oder in Badeanstalten, wo dieselben künstlich hergestellt werden. Ihre Anordnung und Ueberwachung ist dann dem bezüglichen Curarzte oder Anstaltsarzte unterstellt.

Für den Privatgebrauch kann man aber auch künstliche Bäder zweckmässig nach der von A. Schott angegebenen Weise

1) Frey, a. a. O.

2) Reibmeyr, Kurze Anleitung zur mechanisch-physikalischen Behandlung der Fettleibigkeit. Leipzig und Wien 1890. S. 20.

herstellen lassen. Man wird dabei mit gasfreien verdünnten Mineralbädern beginnen, von 1—1 ½ % Kochsalz und ebensoviel ‰ Chlorcalcium, mit einer Temperatur des Bades von 27—28° C. und einer Dauer von 5 — 10 Minuten, je nach der Empfindlichkeit und der Grösse der Circulationsstörung. Zu kühle Bäder sind wegen der Behinderung der peripheren Circulation und Erschwerung der Herzarbeit mit allen ihren Folgen, Erhöhung des intracordialen Druckes und der Dilatation, dyspnoische Erregung u. s. w. zu vermeiden. Zu einem kohlensäurehaltigen Bade, das 250 Liter fasst, empfiehlt Schott eine Mischung von doppeltkohlensaurem Natron und 42 %iger Salzsäure, und zwar im Verhältnisse von 100 : 100, d. h. anfangs 1 Kilo doppeltkohlensaurem Natron und 1 Kilo Salzsäure, dann in allmählicher Steigerung bis zu 1 ½ Kilo von jedem derselben. Der bei dieser Mischung noch zurückbleibende Ueberschuss von doppeltkohlensaurem Natron ist zur Schonung der Metallwanne nothwendig.

Das doppeltkohlensaure Natron wird immer zuerst gelöst und die Salzsäure erst zugegossen, wenn das Bad sonst völlig fertiggestellt ist. Am besten öffnet man die unter das Wasser nach abwärts gehaltene Flasche über dem Boden der Badewanne und führt dieselbe durch das ganze Bad hin und her. Die bei der Bereitung des Bades immer über dem Wasser sich bildende Schicht von kohlensaurem Gas entfernt man durch Wehen mit der Hand oder einem Tuch bei geöffnetem Fenster. Unruhe, starke Bewegung, Plätschern im Bade ist wegen der sonst raschen Entfernung der Kohlensäure zu vermeiden.

Die Dauer des Bades erstreckt sich von 5 auf 10—20 Minuten. Anfangs ist jeden zweiten Tag ein Bad zu nehmen, später 2 Tage hintereinander und wird am dritten Tage ausgesetzt, bis schliesslich die Reihenfolge der Bäder nur einmal in der Woche eine Unterbrechung erfährt. Um die mechanische Wirkung auf das Herz, wie wir sie oben dargelegt haben, zur vollen Entfaltung zu bringen, sind dann die mineralischen Bestandtheile und die Kohlensäure in den Bädern immer mehr zu erhöhen, während die Temperatur langsam herabgesetzt, die Dauer des Bades verlängert und die Zahl der Bäder vermehrt wird. Dabei ist eine genaue Beobachtung des allgemeinen Befindens des Kranken, sowie seines Herzens und des Circulationsapparates überhaupt nothwendig, und das nächste Bad immer nach dem Erfolge des vorhergehenden einzurichten.

Pilocarpin.

Für die Anwendung des Pilocarpins gelten die bekannten medicinischen Vorschriften.

Man beginnt am besten mit 0,015—0,02 Grm. für den Tag, steigt dann nach einigen Tagen auf 0,03 und 0,04, und kann, wenn nöthig, nach längerer Anwendung dieser Dosis selbst noch 0,06 Grm. verwenden. Die Kranken gewöhnen sich ausserordentlich leicht an das Mittel und ertragen die hohe Dosis, nachdem längere Zeit die mittlere von 0,04 angewendet worden war, besser noch als die anfängliche von 0,02. Benczur und Csatáry[1]) führen in ihren Beobachtungen an, dass Kranke, welche 10 Monate hindurch täglich 4—6 Cgrm. Pilocarpin eingespritzt erhielten, nach plötzlichem Aussetzen des Mittels Kopfschmerz bekamen, der nach Pilocarpininjectionen wieder verschwand, und eine Angewöhnung zeigten, wie die Raucher an das Nicotin.

Schwere Erscheinungen, wie ernstlicher Collaps, kamen weder mir noch Benczur und Csatáry zur Beobachtung.

Gang der Behandlung.

Ich halte es nicht für überflüssig, hier zum Schluss noch eine Skizze von dem Gange der Behandlung, so wie er sich mir bis jetzt nach so vielen Jahren am zweckmässigsten ergeben hat, beizufügen.

Einer allseitigen sorgfältigen ärztlichen Untersuchung, namentlich der physikalischen der Respirations- und Circulationsorgane, und Prüfung des Harns auf abnormale Bestandtheile, insbesondere auf Eiweiss, Zucker und Formelemente, lasse ich die Differenzbestimmung zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung folgen, die auf 4 Tage sich erstreckt. S. o. S. 66.

In den ersten 2 Tagen behält der Kranke seine bisher gewohnte Nahrung in fester und flüssiger Form bei, wird aber dabei alles sorgfältig abmessen und aufschreiben, was er innerhalb 24 Stunden an Flüssigkeit aufnimmt und was er Urin lässt. Die Aufzeichnung beginnt mit dem Frühstück des einen Tages und endet vor dem Frühstück des anderen Tages. Die Berechnung der Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung findet dann in der Weise statt, dass die kleinere Zahl von der grösseren abgezogen wird und als negativer Werth erscheint, wenn weniger Urin gelassen wird, als Flüssigkeit aufgenommen wurde, und als positiver, wenn mehr Urin zur Ausscheidung kam. Aus der Menge der aufgenommenen Flüssigkeit und der Grösse der Differenz ergibt sich dann das Procentverhältniss zwischen der aufgenommenen und nicht mehr im Harn wieder erschienenen Flüssigkeitsmenge.

1) Benczur und Csatáry a. a. O. S. 479.

In den folgenden 2 Tagen wird dann die Flüssigkeitsmenge in entsprechendem Maasse, in der Regel um eine beträchtliche Zahl, herabgesetzt und die Berechnung unter den gleichen Cautelen ausgeführt.

Zur genauen Begrenzung der einzelnen Bestimmungen muss die einmal gewählte Zeit für das Frühstück innerhalb sämmtlicher vier Tage genau eingehalten werden; ebenso ist es nothwendig, dass der Kranke, um die in den Speisen aufgenommene Wassermenge der Einfachheit halber nicht genau bestimmen zu müssen, auch während dieser Zeit so viel wie möglich die gleiche Quantität und Qualität an festen Speisen zu sich nimmt, Obst, Compot, insgesammt Speisen, welche grosse Wassermengen enthalten, an diesen Tagen überhaupt nicht geniesst.

Das Schema, in welches die Aufzeichnungen für die Differenzbestimmungen eingetragen werden, ist folgendes:

Aufzeichnungen für die Differenzbestimmungen.

Flüssigkeitsaufnahme.	Ccm.	Harnausscheidung.	Ccm.
Zeit: Uhr. Kaffee, Thee, Cacao, Milch		Zeit: Uhr:	
" Suppe Cc. Wasser .		"	
" Wein Cc. Bier . .		"	
" Wasser		"	
" Kaffee Limonade		"	
" Suppe		"	
" Thee, Wein, Wasser, Milch		"	
" Wasser, Bier		"	
Summa:		Summa:	

Differenz:

Von diesen Formularen, die der Arzt am besten gedruckt oder lithographirt vorräthig hält, übergiebt er ein Exemplar dem Kranken mit der Anweisung, für die folgenden Tage sich ähnliche Formulare anzufertigen. Im Verlaufe der Behandlung wird der Kranke die bezüglichen Aufzeichnungen am passendsten in ein kleines Notizbuch eintragen in der Art, dass auf einer Seite die Flüssigkeitsaufnahme, auf der anderen die Urinausscheidung zu stehen kommt. Die Bestimmung wird nach Nothwendigkeit täglich oder in mehrtägigen Intervallen ausgeführt.

Nach Einsichtnahme der Differenzbestimmung am 4. Tage wird dann das diätetische Regime und die mechanisch-gymnastische Aufgabe festgestellt.

Zu ihrer Ausfertigung für den Kranken benutze ich wieder besondere Formulare, welche wie andere Ordinationszettel den Kranken übergeben werden. Dadurch, dass diese Formulare gleichfalls gedruckt zum Gebrauche vorliegen, sind sie neben der Klarheit der Ordination auch für den Arzt zur raschen Erledigung einer sonst längere Zeit in Anspruch nehmenden Aufschreibung am bequemsten. Endlich dienen sie für Gast- und Speisehäuser, wenn sie daselbst vorgezeigt werden, als Anweisung zur Verabreichung bestimmter für den Kranken angemessener und durch die Behandlung bedingter Speisen.

I. Diätetische Ordination.	Gramm	Gramm oder Ccm.
Morgens (Zeit).		
Gebratenes oder kaltes Fleisch, Fisch		—
1—2 weiche Eier, Brod		
Milch, Kaffee, Thee, Zuckerst., Saccharin		
Vormittags (Zeit).		
Eier (Zahl) oder Fleisch		
Wein (leichter) stärkerer (Portweine u. s. w.)	—	
Mittags (Zeit).		
Fleisch verschiedener Art und Zubereitung		
Salat grün oder Gemüse grün oder Compot nicht süss oder rohes Obst		
Fisch gr Mehlspeise . .		
Käse gr Brod (Graham) .		
1/2—3/4—1 Stunde später:		
Wein oder Wein mit Wasser, Wasser, Bier	—	
Nachmittags (Zeit).		
Thee, Kaffee, Zuckerst., Saccharin		
Wein Cc. Wasser . .		
Fleisch gr. Brod . . .		
Abends (Zeit).		
Fleisch wie Mittag u. s. w.		
Salat oder Compot nicht süss, rohes Obst		
Käse gr Brod (Graham)		
1/2—3/4 Stunde später:		
Wein, Wein mit Wasser, Wasser, Bier	—	
Für die Nacht (In Reserve).		
Wasser, Wein .	—	
Summa:		

An die diätetische Ordination schliesst sich in der Regel die mechanisch-gymnastische an. Nur in seltenen Fällen wird man besonderer Umstände halber, hauptsächlich wenn der Aufenthaltsort des Kranken vorerst eine Terraincur oder die Anwendung der Gymnastik nicht ermöglicht oder andere begleitende Krankheitszustände dieselbe nicht zulassen, von der mechanisch-gymnastischen Ordination Abstand nehmen und nur ein diätetisches Heilverfahren einleiten.

II. Gymnastische Ordination.

a) Curgänge.

Curweg:
- A. eben (roth).
- B. wenig ansteig. (Blau.)
- C. mehr ansteig. (grün od. viol.)
- D. steil (gelb).

b) Gymnastik (passive, active, mit Widerstand).

(Unter Bezugnahme der Bewegungen S. 241)

	pass.	act.	m. W.
1. Arme: Hebung, Senkung (seitlich, vor-, rückwärts), Beugung und Streckung, Kreisen, Arm- und Kopfbewegung . .			
2. Schulter: Hebung, Senkung, Kreisen, Rückziehung . .			
3. Brustspannung			
4. Rumpf: Drehung			
Beugung			
5. Füsse: Hebung, Beugung			
Streckung			
Kreisführung			
6. Klopfung, Hackung			

c) Massage.

Allgemeine...

Des Herzens d. sacc. Athm...

...

mit Pressung

d) Arbeitsapparate. (Ergostat u. s. w.).

...

e) Turnen.

...

Auch für die mechanisch-gymnastische Ordination ist der Gebrauch ähnlicher Formulare äusserst zweckdienlich und hat sich mir vortrefflich bewährt. An die Bestimmung der Terraincuraufgaben, der Wegstrecken, welche der Kranke in den verschiedenen Tageszeiten zurückzulegen hat, schliesst sich die andere gymnastische Aufgabe, der sogenannten Heilgymnastik, der Herzmassage, ferner

die Bestimmung der grösseren Arbeitsaufgaben, für die Anwendung der Arbeitsmaschinen, des Ergostaten, für Holzspalten, Turnen, sowie allenfalls noch der körperlichen Uebungen, der verschiedenen Kegel- und Ballspiele u. s. w. an. Dagegen sind Spiele, bei welchen die Kranken stundenlang sitzen, und durch welche sie aufgeregt werden, Karten-, Schach-, Domino-, und ähnliche Spiele sehr zu beschränken oder ganz zu verbieten.

Für die gymnastische Ordination habe ich vorstehendes Formular in Anwendung gezogen (siehe S. 363).

Veränderungen in den erkrankten Organen unter dem Einflusse der Behandlung.

Je nach dem Erfolge der Behandlung bilden sich sowohl im Circulationsapparat jene krankhaften Veränderungen theilweise oder vollständig zurück, von welchen die Kreislaufsstörung ihren Ausgang nahm, als auch jene secundären Erkrankungen in den anderen Organen, welche unter dem Einflusse der Störungen im Blutkreislauf sich ausgebildet hatten. Die ersten Organe, welchen wir bei der Correction der Kreislaufsstörungen unsere Aufmerksamkeit zuwenden müssen, sind

1. das Herz und der Gefässapparat und von ihnen abhängig die Circulation. Den Ausgangspunkt bildet die Wiederherstellung einer ausreichenden Herzkraft durch Vermehrung der Muskelelemente des Herzens zum Normalen und zu compensatorischer Hypertrophie, einmal bei Ernährungsstörungen und Schwächezuständen des Herzens, bei Fettherz und nicht zu weit fortgeschrittenen degenerativen Vorgängen im Muskel, und dann bei einer erhöhten Inanspruchnahme der Herzkraft infolge von Klappenfehlern oder zum Theil auch Stenose der Ostien, wenn die Compensation noch nicht vollständig eingetreten, ungenügend oder abgeschwächt war.

Spontane, unregelmässige Herzcontractionen, Herzklopfen, Beängstigungen, unregelmässiger und aussetzender Puls werden in Fällen der ersten Kategorie nicht mehr beobachtet. Der Rhythmus der Herzbewegungen wird vollkommen regelmässig, langsam und selbst bei strengerem Gehen in der Ebene nur wenig beschleunigt, erst bei längerem oder steilerem Ansteigen treten, wo eine grössere Beschädigung, ein Klappenfehler vorliegt, wieder lebhaftere Contractionen auf, die aber nie jene stürmische Action erreichen, welche früher schon nach dem Ersteigen von wenigen Treppenstufen unausbleiblich sich einstellten.

Percutorisch lässt sich mit der Zunahme der Herzkraft eine **Abnahme sowohl der relativen wie absoluten Herzdämpfung** nachweisen. Die oft weite Verbreiterung des Spitzenstosses und die Undulationsbewegungen, welche über eine mehr oder weniger grosse Fläche der linken Thoraxseite sichtbar waren und Folgen der Stauungsdilatation, abnorm ausgedehnter Anlagerung des Herzens an der Brustwand und ungenügender Entleerung der Kammern sind, verschwinden mit der Zunahme der Herzkraft entweder vollständig, oder engen sich auf einen kleinen Bezirk von wenigen Cubikcentimetern ein.

Mit der regelmässigen und energischen Herzcontraction verbindet sich auch eine regelmässigere Blutvertheilung im Circulationsapparat und eine stärkere Füllung des arteriellen Systems.

Der Puls, der einmal frequent und ein anderesmal wieder übermässig verlangsamt oder unregelmässig, aussetzend, klein, leer, fadenförmig war, erhält wieder die normale Zahl seiner Schläge, wird voll, kräftig und nicht so leicht unterdrückbar. Untersuchungen mit dem Sphygmomanometer ergeben eine Zunahme des Blutdruckes um 50—60 Mm. Hg, bei schlecht compensirten Herzfehlern von 70—100 Mm. Hg auf 120—130 Mm. Hg und darüber.

Der Mangel von Athmungsbeschwerden spricht für den gesteigerten Abfluss grösserer Mengen von Blut aus den Lungen und dem linken Herzen, sowie für eine genügende Menge oder Ueberschuss von sauerstoffreichem Blut in den zu erhöhter Kraftleistung angestrengten Muskeln. Auch in der Färbung der äusseren Haut und der Schleimhäute ist der allmählich zu Stande gekommene Ausgleich zu beobachten. Die oft ganz beträchtliche Cyanose verschwindet und macht einer frischeren Färbung und normalen Röthung Platz. Auch die mit den früheren Stauungen einhergehende hochgradige Schweissproduction, die bei der geringsten körperlichen Bewegung hervortrat, vermindert sich und kann selbst bei angestrengtem Gehen und Steigen kaum grösser werden, als bei anderen vollkommen gesunden Personen.

2. Respirationsapparat. Die Erscheinungen von den Lungen und dem übrigen Respirationsapparat aus erfahren entsprechend dem Rückgange der Circulationsstörungen in gleichem Sinne Veränderungen, welche subjectiv und objectiv zum unzweideutigsten Ausdruck kommen.

Die Respiration geht sowohl in der Ruhe wie bei Bewegung mit Leichtigkeit von statten, die einzelnen automatisch ausgeführten Athemzüge gewinnen immer mehr und mehr an Tiefe und Regelmässigkeit, und werden während einer rascheren Bewegung ohne

Keuchen und hörbares blasendes Geräusch, das die ein- und ausströmende Luft bei zu rascher Erweiterung und exspiratorischer Compression des Thorax verursacht, ausgeführt. Der Rhythmus der einzelnen Athembewegungen selbst bei rascherem Gehen wird langsam und gleichmässig, und steigert sich nur bei schnellerem Ansteigen von Treppen oder Höhen, wo die damit verbundene körperliche Anstrengung ein grösseres Athmungs-, resp. Sauerstoffbedürfniss nothwendig macht. Auch das Sprechen während des Gehens oder Sprechen überhaupt in längeren Sätzen und grösseren Perioden in Gesellschaft oder bei Vorträgen verursacht keine Respirationsstörung mehr, oder erleidet eine Beeinträchtigung weder durch Luftmangel, noch durch sonstige Alteration oder Reizung der Athmungsorgane.

Auch eine Verminderung des Athmungsraumes durch Compression der Lungen vom Abdomen aus, durch Bücken, durch Einnahme von Speisen und Getränken, dann durch Druck, der auf der Oberfläche des Körpers lastet und eine Compression des Thorax verursacht, insbesondere bei Kyphoskoliose, das Heben und Tragen schwerer Gegenstände oder die Einwirkung von starkem Wind und Sturm hat keine dyspnoische Erregung und besonders auffallende Respirationsstörung zur Folge. Durch Messung der Excursionsweite des Thorax über der Brustwarze während mittlerer und verstärkter Athmung lässt sich eine oft ganz beträchtliche Zunahme jener, sowie durch den Spirometer eine Erhöhung der vitalen Lungencapacität nachweisen.

Stauungskatarrhe in den Luftwegen, chronische subacut verlaufende und häufig recidivirende Katarrhe des Kehlkopfs, der Luftröhre und der Bronchien, welche durch die venöse Hyperämie und Stase, seröse Durchtränkung und Schwellung des mucösen und submucösen Gewebes im ganzen Respirationstractus bedingt und durch geringfügige Schädlichkeiten, raschen Temperaturwechsel, Erkältungen u. s. w. unter profuser Transsudation serös-schleimiger Massen und unter peinigenden Athembeschwerden hervorgerufen werden, verschwinden mit dem Ausgleich der Circulationsstörung entweder vollständig oder mit Zurücklassung einer leichten katarrhalischen Disposition, hauptsächlich bei Klappenfehlern.

Die Austilgung der Neigung zu Katarrhen auf der Larynx- und Bronchial-Schleimhaut steht im innigem Zusammenhang mit der Entwässerung des Körpers. Katarrhe, die früher jeder Behandlung hartnäckigsten Widerstand entgegensetzten, und stets unter einer Reihe peinigender Symptome einen langen, schleppenden Verlauf nahmen, kommen oft gar nicht mehr zum Ausbruch. Es sind diese Verhält-

nisse sowohl für die Aetiologie, wie für die Behandlung von grösster Bedeutung. Wie diese Katarrhe ihre Ursache in der venösen Hyperämie und der serösen Durchtränkung der Schleimhäute haben, so wäre ihre Behandlung durch Trinkcuren von Emser-Wasser, Weilbacher-Wasser, welche noch mehr Flüssigkeit in den Körper schaffen, geradezu als ein Fehler zu betrachten, zu dem man indess bei dem oft mehr chronischen Verlauf derselben und der nicht selten mühsamen Expectoration leicht gelangen könnte.

3. Chronische Magenkatarrhe aus venöser Stauung durch Kraftabnahme des Herzmuskels entweder infolge von Ernährungsstörungen oder eigentlichen Herzfehlern hervorgegangen, erfahren je nach der Möglichkeit der Beseitigung oder Einschränkung des Grundleidens vollständige Heilung oder ausgiebige Besserung.

Wo überreicher Genuss von Speisen und Getränken neben vorgeschrittenen Kreislaufsstörungen vorhanden war, wie bei manchen an Fettsucht oder Fettherz leidenden und bereits älteren Kranken, und zu tiefgehenden Ernährungsstörungen, Kräfteverfall und Hydrämie führte, wird ihre gründliche Beseitigung durch Reduction der Flüssigkeitsaufnahme bis zu einem gewissen Grade, durch Darreichung der Nahrung bei Verdauungsschwäche und Absonderung eines schlechten Magensaftes in kleinen Portionen 3—4stündlich und öfters, und selbst durch Aenderung in der Qualität der Nahrung, Wechsel zwischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrungsmitteln, Fett und Kohlehydraten, durch Trennung in der Aufnahme von fester und flüssiger Nahrung in Intervallen von 1—2 Stunden und mehr, fast ausnahmslos erreicht. Auch wo die Stauungskatarrhe von ausgesprochenen Klappenfehlern und Stenosen der Ostien abhängen, kann noch eine Heilung stattfinden, oder weitgehende Besserung durch Correction der Kreislaufsstörungen und Wiederherstellung einer ausreichenden Compensation in der Mehrzahl der Fälle erwartet werden. Wo es bereits zu Ektasien des Magens gekommen, insbesondere durch übermässige Aufnahme von Speisen und Getränken, werden dieselben durch die von mir angegebene Diät, durch Darreichung immer nur kleiner Mengen von festen und flüssigen Nahrungsmitteln, Trennung der festen Speisen von den Getränken günstig beeinflusst und nicht selten eine ganz beträchtliche Reduction derselben herbeigeführt.

4. Nieren, Hydrops. Der nächste Einfluss, welcher durch die Behandlung auf die Nieren und ihre Function ausgeübt wird, ist durch die vermehrte Wasserausscheidung durch Haut und Lungen einerseits, und andererseits durch die Reduction der Flüssigkeits-

aufnahme bedingt und äussert sich in einer Entlastung der Nierenvenen und dem beschleunigtem Blutlauf in denselben.

Als unmittelbare Folge haben wir die vermehrte Harnausscheidung bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme kennen gelernt.

Mit der Entlastung der Niere steht die Abnahme oder zumeist das gänzliche Verschwinden der Stauungsalbuminurie in directem Zusammenhang.

Unter diesen Umständen wäre andererseits zu erwarten, dass mit dem Ausgleiche der Stauung sofort auch eine Rückbildung der ödematösen Schwellungen stattfinden würde. Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Der vermehrte Austritt von wässriger Flüssigkeit in das Unterhautzellgewebe, zuerst in das der unteren Extremitäten, wird nicht nur durch den excessiv erhöhten Druck der Blutsäulen auf die Venenwandungen, sondern auch durch die Ernährungsstörungen der Gefässwände und durch Abnahme der Elasticität und Spannung der lange Zeit von Flüssigkeit durchtränkten den Capillaren und kleinen Venen anliegenden Gewebe hervorgerufen und unterhalten. Viele Monate können vergehen, subjectiv und objectiv keine Erscheinungen der bestandenen Kreislaufsstörung mehr nachweisbar und eine vollständige Compensation der früheren Beschädigung des Circulationsapparates hergestellt sein, ohne dass an dem in solchen Fällen meist geringeren Oedem merkliche Veränderungen wahrnehmbar sind. So können die letzten Spuren von Oedem sich oft erst nach einem Jahre und noch später vollständig verlieren, nachdem die Flüssigkeitsmenge im Körper die nothwendige Reduction erfahren und die Erscheinungen vom Herzen, von den Lungen und den Bronchien aus sich bereits zurückgebildet haben.

Früher als das Oedem an den Füssen verschwindet die abwechselnd auftretende ödematöse Infiltration des Unterhautzellgewebes im Gesichte und namentlich an den Augenlidern.

Auch die Rückbildung der rostfarbigen Pigmentirung an den Unterschenkeln vollzieht sich ausserordentlich langsam. Zuerst unterbleibt das Auftreten von neuen Flecken entlang der Tibia und in der Nähe der Malleolen, dann blassen die pigmentirten Stellen allmählich ab, während kleine und weniger intensiv gefärbte Flecken früher verschwinden. Vollendet ist die Rückbildung meist erst in 2—3 Jahren.

Wo bei vollständiger Compensationsstörung und ausgebreitetem Hydrops die medicamentöse Behandlung einzutreten hat, wird durch die diätetische, insbesondere durch die Reduction der Flüssigkeitsaufnahme die Wirkung jener, namentlich aber

der Digitalis und der übrigen Diuretica, unterstützt und der Erfolg ein rascher und durchgreifender. Eine Reizung der Nierengefässe durch Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme tritt auch in solchen Fällen nicht ein (Lichtheim), und müssen anderslautende Angaben als nicht der Wahrheit entsprechend oder auf falscher Beobachtung beruhend zurückgewiesen werden.

5. Entfettung. Die Gewichtsreduction, welche durch das von mir angegebene diätetisch-mechanische Heilverfahren erreicht wird, kann in kurzer Zeit eine sehr beträchtliche werden und setzt sich zusammen aus der Verminderung des Fettes und der im Körper angesammelten Wassermenge.

So kann der Gewichtsverlust in 2—3 Monaten 20 Kilo, in einem Jahre 50 Kilo = 100 Pfund und mehr betragen.

Hr. Sch. (Frankfurt) hat im Frühjahr 1891 in Meran in 6 Tagen um 5,9 Kilo an Gewicht abgenommen. Die Flüssigkeitsaufnahme betrug in diesen Tagen 7421 Cc., die Harnausscheidung trotz starker Transspiration in Folge anstrengender Touren, die der Betreffende unternahm, = 9345 Cc., oder + 1924 Cc. Harn. Der Gewichtsverlust muss also hier in überwiegender Grösse als Wasserverlust in Rechnung gebracth werden.

Wird die Entfettung dem individuellen Falle entsprechend geleitet, so tritt keine weitere Störung, namentlich kein Schwächezustand und nervöse Erregung ein. Wenn die Methode auch wie keine andere eine rasche und ausgiebige Fettverbrennung und Entfernung von überschüssigem Wasser aus dem Körper ermöglicht, so empfiehlt sich doch immer die Fettverbrennung langsam und nicht zu umfangreich durchzuführen, da, wie oben erwähnt, mit einer zu starken Fettverarmung auch eine Eiweissverarmung eintritt. Uebrigens hat der Arzt den ganzen Gang der Fettreduction in der Hand und kann regulirend, verlangsamend und beschleunigend eingreifen, wie die Indicationen vorliegen.

Wo zugleich eine abnorme Wasseransammlung im Körper bestanden, eine seröse Plethora sich ausgebildet hat oder die Gewebe wasserreicher geworden sind durch gleichzeitige Stauungsconcentration des Blutes, und nicht mehr ausreichenden Rückfluss der serösen Flüssigkeit durch den Lymphstrom, wird die Gefahr, dass der so als latenter Hydrops zu bezeichnende Zustand in wirklichen Hydrops sich verwandelt, durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme und Erhöhung der Wasserausscheidung vermieden werden. Diese Gefahr liegt bei Entfettungsversuchen aber um so näher, je uneingeschränkter

die Flüssigkeitsaufnahme bleibt, oder bei insufficienter Herzkraft und verminderter Harnausscheidung noch erhöht wird.

Mit der Verminderung des Fettes und der Ausscheidung von überschüssig im Körper vorhandenem Wasser erhöht sich gleichzeitig der Eiweissbestand im Blute und in den Muskelelementen unter dem Einflusse der Geh- und Steigbewegung und der mit genügender Muskelarbeit verbundenen gymnastischen Uebungen. Es ist das der dritte wichtige Theil der von mir angegebenen diätetisch-mechanischen Behandlung von Fettherz und Fettleibigkeit. In der Ausserachtlassung dieses und des zweiten Theils, der Verminderung der Wassermenge im Körper, oder in seiner ungenügenden Erfüllung sind am meisten die Gefahren einer mehr oder weniger rasch sich vollziehenden Entfettung gelegen.

Je nachdem die Entfettung fortschreitet, namentlich bei gleichzeitig stärkerer Abnahme von Fett und Wasser am Körper, **ändert sich der Habitus und das Aussehen der Kranken.**

Wo es sich um hohen Fettbestand und Plethora, insbesondere bei noch jugendlichen Individuen handelt, tritt Gewichts- und Volumsabnahme meist langsamer ein, und die durch die Fettmassen übermässig ausgedehnte Haut ist noch im Stande sich auf eine geringere Flächenausdehnung zusammenzuziehen; auch wo die Haut weniger gespannt am Körper anliegt, wird die Faltenbildung doch noch zum grossen Theil vermieden. Der Körperumfang der Kranken ist ein allseitig reducirter, ihr Aussehen eher ein verjüngtes, nur selten ein mehr gealtertes.

Wenn die Fettansammlung dagegen lange Zeit bestanden, zu anämischen Zuständen, zu Wasseransammlung im Blute und namentlich in den Geweben geführt hat, die Kranken besonders in vorgeschrittenen Jahren sind, blass, gedunsen aussehen, die Fettmassen nicht mehr prall und fest, sondern teigig, schlaff und schwappig sich anfühlen, die Gewichtsabnahme namentlich durch ausgiebige Wasserausscheidung rasch eine sehr hohe Ziffer erreicht, erfährt der Habitus und das Aussehen der Kranken auffallende Veränderungen, welche scheinbar die Zeichen des ausgesprochen Krankhaften an sich tragen. Durch die schlaffe, in der Ausdehnung kaum oder nur wenig reducirte, gering vascularisirte, blasse anämische Haut, welche häufig in weiten Falten die an Volum ganz beträchtlich reducirten Körpertheile bedeckt, namentlich an Gesicht und Hals, erscheint der Kranke heruntergekommen und in seiner Gesundheit gefährdet, während er vielleicht selbst sich endlich befreit fühlt von früheren Beschwerden und ihn schwer

belastenden Circulationsstörungen, das Herz gekräftigt ist, dyspnoische Erregungen nur selten oder gar nicht eintreten und die Leistungsfähigkeit des Körpers sich wieder und zwar oft in ganz unverhoffter Weise den Jahren entsprechend erhöht hat. So kann er seiner Umgebung Besorgniss einflössen und allgemein bedauert werden, ganz im Gegensatz zu seinem früheren Zustande, wo er schwer unter den weit eingerissenen Circulationsstörungen gelitten, aber seiner Wohlbeleibtheit und seiner anscheinend gesunden, allerdings mehr cyanotischen Gesichtsfarbe halber nicht selten gerühmt wurde und selbst ein Gegenstand kleinen Neides war.

Die Rückbildung solcher Veränderungen in Habitus und Aussehen, und die Uebereinstimmung dieser mit den thatsächlich bestehenden normalen oder von der Norm kaum abweichenden Gesundheitsverhältnissen bedarf meist längerer Zeit, nicht selten $^{1}/_{2}$—1 Jahr.

Allgemeine Diätetik nach der Correction der Kreisslaufsstörungen.

Wenn nun die durch irgend eine der genannten Ursachen bedingten Kreislaufsstörungen entweder unter vollständiger Beseitigung der ihnen zu Grunde liegenden Ursachen oder mit Einschränkung oder theilweiser oder vollständiger Unschädlichmachung der Wirkungen dieser eine Correction erfahren haben, das hydrostatische Gleichgewicht wieder hergestellt und genügende Compensationen geschaffen sind, so fällt uns noch die weitere Aufgabe zu, diesen bestmöglichen Krankheitszustand auch auf längere Zeit oder dauernd zu erhalten.

Der frühere Kranke muss alle jene Schädlichkeiten in seiner Ernährung, Beschäftigung, Gewohnheiten und ganzen Lebensweise streng vermeiden, durch welche die Störungen in seinem Circulationsapparate entweder geradezu hervorgerufen oder gefördert und gesteigert wurden. Es muss vielmehr seine spätere Ernährungs- und ganze Lebensweise, soweit es nothwendig ist, sich an jene anschliessen, durch welche eine Correction seiner Kreislaufsstörungen herbeigeführt, eine vollständige Genesung erreicht oder der genannte bestmögliche Zustand hergestellt wurde.

Am vollständigsten wird diese prophylactische Indication erfüllt durch eine allgemeine Diätetik oder durch diätetische Vorschriften, welche ganz dem individuellen Falle angepasst sind, mögen die bestehenden Kreislaufsstörungen durch ungenügende Com-

pensation von Herzfehlern oder durch Fettherz und Fettleibigkeit oder durch Störungen im Lungenkreislaufe entstanden sein. Ihre Aufgabe ist eine mehrfache: die Erhaltung der Herzkraft und der normalen Zusammensetzung des Blutes, dann die Regulirung der Flüssigkeitsmenge im Körper, und endlich Verhinderung von überflüssigem Fettansatz und Verfettung.

Was die erste Aufgabe anbelangt, die Erhaltung der Herzkraft, so ist immer wieder daran zu erinnern, dass wir im Herzen eben einen Muskel vor uns haben, der eine Erhöhung seiner Kraft und Leistungsfähigkeit durch alle diejenigen Einflüsse erhält, durch welche auch die übrigen Muskeln unseres Körpers gekräftigt werden, durch Uebung und zeitweise vorsichtige und methodische Steigerung seiner Functionsthätigkeit. Der frühere Kranke wird daher mehr Sorge auf körperliche Bewegung und gymnastische Uebungen verwenden, mehrmals im Jahre Terraincurorte oder andere gesunde Orte mit hügeliger und gebirgiger Bodenbeschaffenheit aufsuchen, wo er Gelegenheit findet, Wege von der nöthigen Steigung, die er bereits an den Terraincurorten, an welchen er einer diätetischen und mechanischen Behandlung sich unterzogen, kennen gelernt hat, zu begehen. Eine Reihe von schön gelegenen Orten und Gebirgsstädten, wie Garmisch, Innsbruck, u. a. in Bayern und Oesterreich, haben bei der Herstellung der Spazierwege für ihre Gäste auch schon auf diese sanitären Verhältnisse Rücksicht genommen, so dass die mannigfachen Naturschönheiten, die dabei sich bieten, neben der Bewegung in frischer, guter Gebirgsluft erheiternd und anregend auf das Gemüth einwirken können.

Im Winter oder bei ungünstiger Witterung werden gymnastische Uebungen in den verschiedenen Anstalten, Zimmergymnastik oder schwedische Heilgymnastik und bei vorwiegender Neigung zu Fettleibigkeit und erhöhter Fettbildung Arbeiten am Ergostat, Holzspalten u. s. w. die gymnastische Aufgabe bilden müssen. Die Stellung dieser aber muss dem Arzte überlassen bleiben und von ihm überwacht werden.

Die Diät hat nach der Correction der Kreislaufsstörungen auf jene Umstände Rücksicht zu nehmen, durch welche diese aufs neue gefährdet werden könnte: Uebermässige Fettbildung und allmähliche Eiweissverarmung. Im Ganzen hat die Kost mehr gemischt zu sein, und Mehlspeise, Brot, Zucker, Fett und selbst Bier kann in nicht zu bedeutenden Quantitäten ohne Schaden eingenommen werden. Wo Neigung zu Fettbildung sich geltend macht, werden die Waage und das Maass schliesslich entscheidend sein und

einer rascheren Fettzunahme durch entsprechende Diät entgegenwirken lassen. Die Kost muss dann im gegebenen Falle Alles vermeiden, was diese befördert, Fett und Kohlehydrate, und von den Getränken das Bier auf die geringste Menge beschränken und eiweissreiche Speisen zum Hauptbestandtheil der Nahrung machen.

Wenn dagegen andererseits Eiweissverarmung in der Menge und Beschaffenheit des Blutes und im allgemeinen Kräftezustand sich bemerkbar macht, so wird man zuerst nach den Ursachen zu forschen haben, und bei gleichzeitig zu geringem Fettbestande, von welchem jene ihren Ursprung nehmen kann, Fettbildung und Fettansatz durch reichlichere Darreichung von Fett und Kohlehydraten wieder zu erhöhen suchen. Im Anschluss an diese, oder, wo die Nothwendigkeit vorliegt, ohne sie oder selbst mit einer Schmälerung derselben, wenn im Gegentheile die Fettbildung überhand nimmt, wird eiweissreichere Kost in richtiger Auswahl, kräftigender Wein, wenn nothwendig Eisen, insbesondere aber Bewegung in frischer Luft und Gymnastik den Eiweissbestand und den meist von ihm wieder abhängigen Kräftezustand des Körpers erhöhen. Die Ertheilung und Ueberwachung der hierher gehörenden bezüglichen Vorschriften fällt wieder dem Arzte anheim.

Die Regulirung der Flüssigkeitsaufnahme hat nicht nur eine die Gesundheit erhaltende, sondern auch prophylactische Bedeutung. Das Maass für die Flüssigkeitsaufnahme ist indess kein constantes, sondern wird je nach der von der Temperatur der Jahreszeit abhängigen Verdunstungsgrösse, je nach den Ursachen, welche den Kreislaufsstörungen zu Grunde lagen oder noch Anomalien im Circulationsapparat unterhalten, Aenderungen erfahren. Die Flüssigkeitsaufnahme wird anders bestimmt werden müssen bei einem Klappenfehler des Herzens, bei Einengung des Lungenkreislaufes durch Verkrümmung der Wirbelsäule mit verlorener und wiederhergestellter Compensation, und bei einem Kranken, der an Fettsucht und Fettherz gelitten und dessen Fettanhäufungen eine vollständige und allseitige Reduction erfahren. Im letzteren Falle wird die Flüssigkeitszufuhr eine weitaus grössere, 1500—1800—2000 Ccm. sein können, und die Schranken nur auf Getränke, welche reich an Kohlehydraten sind und die Fettbildung begünstigen, also vorzüglich auf Bier sich erstrecken. Für erstere Fälle, für Kranke mit Herzfehlern, Compressionszuständen der Lungen und anderen nicht entfernbaren mechanischen Beschädigungen des Kreislaufs, werden wir das ganze Leben hindurch die Flüssigkeitsaufnahme auf ein so kleines Maass wie möglich zu beschränken haben, circa 1000—1200 Ccm.,

seltener 900 oder 1500 Ccm., wenn nicht die Störungen im Circulationsapparate frühzeitig wieder zu einem bedrohlichen Grade anwachsen sollen. Dagegen ist eine Scheidung fester und flüssiger Speisen weniger nothwendig, wenn nur kleine Mengen 100—150 Ccm. während des Essens getrunken werden.

Aber auch die Wasserausscheidung aus dem Körper wird der gleichen sorgfältigen Ueberwachung und Regulirung unterworfen werden müssen. Von ihr hängt die Entlastung des Venensystems ab, dessen Gefässe unter dem anwachsenden Druck des allmählich sich aufstauenden Blutes stehen, zur Erkrankung der zunächst betheiligten Organe und zur Eiweissausscheidung in den Nieren Veranlassung geben. Sowohl in Fällen mit genügender Compensation, als in solchen, in welchen diese wiederhergestellt wurde, muss durch eine zeitweise Vermehrung der Wasserausscheidung durch Haut und Lungen die unter dem Einfluss der bestehenden Erkrankung sich langsam ausbildende Gleichgewichtsstörung wieder gehoben und das durch bemerkt oder unvermerkt verlaufende Eiweissausscheidung wasserreichere Blut wieder mehr der Norm zugeführt werden. Differenzbestimmungen zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung werden deshalb von Zeit zu Zeit nothwendig werden. Wie bei der Behandlung der Stauungen wird dann vorzüglich die Haut als vicariirendes Organ für die Nieren eintreten und durch vermehrte Wasserausscheidung eine Verminderung der Blutmasse und eine Entlastung der Nieren herbeiführen müssen. Mit der Verminderung des Wassers im Blute ist aber zugleich eine relative Vermehrung der geformten Elemente und des Eiweisses in demselben mit allen daran sich knüpfenden Folgen sowohl für die allgemeine Ernährung wie speciell für die Ernährung des Herzmuskels und der Gefässe gegeben.

Wenn aufs Neue die Gefahr einer grösseren Ansammlung von Wasser im Blute und in den Geweben naheliegt oder bereits eingetreten ist, muss derselben sofort prophylactisch und curativ durch Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme und Erhöhung der Ausscheidung, durch Steigerung der Transpiration, durch Steigbewegung und römisch-irische Bäder, Dampfbäder, Kastendampfbäder oder Pilocarpin-Einspritzungen vorgebeugt werden.

Kostordnung.

Ohne für den individuellen Fall vorzugreifen, möchte ich nach den von mir jetzt seit vielen Jahren gemachten Erfahrungen etwa folgende allgemeine Kostordnung empfehlen:

a) Für Kranke, deren Circulationsapparat eine irreparable Beschädigung erlitten (Herzfehler, Einengung des Lungenkreislaufs):

Morgens eine Tasse Kaffee oder Thee mit etwas Milch = 150,0 Grm. und 75,0 Grm. Brod.

Vormittags je nach dem Ernährungszustande 1—2 weiche Eier oder 30—40,0 Grm. Fleisch, kalt oder frisch gebraten, 100 Ccm. Wein (Portwein 50 Ccm.); nur wenig Brod.

Mittags 100,0 Grm. Suppe, 150—200,0 Grm. Fleisch von verschiedener Art und Zubereitung, als gesottenes oder gebratenes Ochsenfleisch, Kalbfleisch, Wildpret oder nicht zu fettes Geflügel, Salat oder leichtes Gemüse nach Belieben; ebenso ohne viel Fett zubereitete Fische, 25,0 Grm. Brod oder zeitweise Mehlspeisen höchstens bis zu 100 Grm.; als Dessert 100,0—200,0 Grm. Obst, am besten frisches, aber auch eine kleinere Quantität eingemachtes, besonders nach der Nägeli'schen Methode. Getränk wird Mittags am besten vermieden. Nur in sehr heisser Jahreszeit und bei Mangel an Obst kann vielleicht 1/6 bis 1/4 Liter leichter Wein (Bier), einige Zeit nach der Mahlzeit, genossen werden.

Nachmittags wieder 150—200 Ccm. Kaffee oder Thee, höchstens mit 1/6—1/4 Liter Wasser, Brod nur ausnahmsweise ca. 25,0 Grm.

Abends Fleisch wie oben oder Eierspeise, 25,0 Grm. Brod, vielleicht ein kleines Schnitzchen Käse, Salat und Obst, als Getränk 1/6—1/4 Liter Wein oder Bier und vielleicht 1/8 Liter Wasser, wo möglich 1/2—1 Stunde, nie unmittelbar nach dem Essen getrunken.

Als Regel wird man festhalten müssen, nie eine grössere Quantität Flüssigkeit für eine Mahlzeit den Kranken zuzulassen, sondern das für den Tag bestimmte Quantum nur in kleineren Portionen zu verabreichen. Delicatessen, Austern, Caviar u. s. w. nach ihrem Nährwerth.

b) Für Kranke, welche an Fettsucht und Fettherz gelitten, kann die obige Kostordnung, was die festen Speisen anbelangt, im Ganzen beibehalten werden, nur ist die Waage hier von Zeit zu Zeit zu Rath zu ziehen und bei Gewichtszunahme eine grössere Einschränkung von fettbildenden Stoffen vorzunehmen. Die Flüssigkeitsaufnahme kann, wie schon oben erwähnt, eine grössere sein, als bei den Kranken der ersteren Kategorie und bis zu 2000 Ccm. hinaufgehen. Auch Bier ist bei sorgfältiger Beachtung der Gewichtszunahme und Fettbildung unter Feststellung des Fettäquivalentes in der Nahrung ausnahmsweise zulässig, 1/2—1 Liter, doch wird man es sofort weglassen und zu ersterer Kostordnung zurückkehren müssen,

sobald wieder Symptome der früheren Fettanhäufung sich bemerkbar machen.

Die Regelung der ganzen späteren Diät, wobei wieder als oberster Grundsatz wenig auf einmal und öfters zu essen festzuhalten ist, sowie der übrigen Lebensweise, des richtigen Maasses für Ruhe, Bewegung und Muskelarbeit ist für die Erhaltung des Ausgleichs der bestandenen Kreislaufsstörungen ausnahmslose und unerlässliche Bedingung. Unter diesem Regime wird die Gesundheit solcher Personen, ihre Ernährung und Blutbildung, die physiologischen Functionen ihrer Respirations-, Circulations- und secretorischen Organe, ihre Widerstandskraft und die Leistungsfähigkeit ihrer Muskeln entweder kaum mehr von der Norm sich unterscheiden, oder es wird jener bestmögliche Zustand auf mehr oder weniger lange Zeit hin erhalten, welcher bei einer bestehenden irreparablen Beschädigung im Circulationsapparat durch Compensation überhaupt noch herbeigeführt werden kann.

Hygiene.

Auch in hygienischer Beziehung wird man der Methode die grösste Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Nicht nur, dass wir in derselben ein Mittel haben, in Fällen, in welchen es bereits zu Störungen im Circulationsapparat gekommen, schon im vornherein jene Symptome, welche später das Leben so hart bedrohen, einzudämmen und kräftige nachhaltige Compensationen für einen unheilbaren Schaden zu schaffen, auch bei der Erziehung der Kinder, namentlich wo von Geburt aus oder durch Krankheit eine Anlage zu späteren unausbleiblichen Störungen im Blutkreislauf gegeben ist, werden wir auf die Principien derselben sowohl auf die diätetischen als insbesondere auf jene zurückkommen müssen, welche die Ausbildung des Körpers, die Erweiterung des Brustraumes, die Kräftigung der Muskeln und vor allem des Herzmuskels bezwecken. Man wird nicht mehr Kinder, deren Körper durch Scrophulose und Rhachitis Schaden gelitten hat, einer Beschäftigung zuwenden dürfen, welche sie den Tag über und damit vielleicht den grössten Theil des Jahres hindurch zum Sitzen und zu einer mit wenig oder gar keiner körperlichen Anstrengung verbundenen Thätigkeit nöthigt. Die Folge einer solchen Erziehungsweise oder Beschäftigung spricht sich immer in einer mangelhaften Entwickelung und geringen Leistungsfähigkeit des Körpers, vorzüglich wieder des Muskelapparates und des Herzmuskels aus. Die Kinder ermüden bei der geringsten Anstrengung, werden kurzathmig, leiden an Herzklopfen und anderen Schwächezuständen,

auf welche bald Erscheinungen von Störungen im Circulationsapparat nachfolgen; sie haben keine Lust an körperlichen Uebungen noch an grösseren Spaziergängen und werden darin nicht selten von ihren Eltern und anderen Angehörigen soviel wie möglich unterstützt. Solche Kinder müssen einem Geschäfte oder Berufe zugewendet werden, welcher körperliche Anstrengung und besonders viel Bewegung verlangt (S. o. S. 212 u. f.), und wo ein solcher Beruf aus irgend welchen Umständen nicht gewählt werden kann, muss jede freie Zeit mit körperlichen Uebungen, Turnübungen und mit grösseren anstrengenden, jedoch den Kräften des Kindes immer entsprechenden Spaziergängen ausgefüllt werden. Mit solchen Kindern muss man so frühzeitig wie möglich in die Berge hinein, um durch Ersteigung von Höhen den Herzmuskel zu kräftigen, die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen anzuregen und die Circulation zu regeln. Dass aber auch sonst gesunde Kinder in gleicher Weise zu körperlichen Uebungen und zum Bergsteigen schon frühzeitig angehalten werden sollen, so von Lehrern bei der Beziehung der so wohlthätigen Feriencolonien, ist selbstverständlich. Auch das Bestreben, ein Talent so viel wie möglich auszubilden, darf nicht die Ursache abgeben, den Körper des Kindes zu vernachlässigen. Nur auf solche Weise arbeiten wir für die Zukunft des Menschengeschlechtes.

Als sehr nutzbringend muss hier noch die Thätigkeit des deutschen und österreichischen Alpenvereins sowie des österreichischen Touristenklubs angesehen werden, durch welche in den bayrischen und Tyroleralpen eine grosse Zahl von Höhen und Bergen allgemein zugänglich gemacht worden ist und zu therapeutischen Zwecken verwerthet werden kann. Schon dadurch, dass die Vereine das Interesse auf die Alpen lenkten und zu Bergwanderungen Veranlassung gaben, haben sie durch die in diesen Touren liegende Gymnastik und Kräftigung des Körpers in sanitärer Beziehung sich Verdienste erworben; aber wir werden auch gerne die von ihnen gebotenen Hilfsmittel ergreifen, durch welche nicht nur ein kräftiger Körper herangezogen und erhalten, sondern auch Störungen im Organismus, die früher rasch und unaufhaltsam zum Tode führten, eingedämmt oder vollständig aufgehoben werden können.

Der vollgültige Beweis hierfür ist in der vorliegenden und in den vorausgegangenen Arbeiten erbracht worden.

NACHTRAG.

Während der Herausgabe des vorliegenden Werkes kamen mir noch zwei wichtige Arbeiten zur Kenntniss, auf die ich, da es mir unmöglich war, sie an den bezüglichen Stellen im Text anzuführen, hier noch besonders aufmerksam machen möchte.

I. Dr. W. Friedrich und Dr. M. Stricker: Die Wirkung innerlich aufgenommenen Wassers von verschiedener Temperatur und Menge auf das gesunde und kranke Herz, auf den Blutdruck und auf die Harnausscheidung. Separatabdr. aus den math. und nat. Berichten aus Ungarn. Bd. 8. Berlin und Budapest 1890.

Der erste Theil der Untersuchungen betrifft die Wärmewirkung des aufgenommenen Wassers; im zweiten kommen die Autoren nach Anführung der hierher gehörigen fremden Untersuchungen und eigener eingehender Prüfung über das Verhältniss zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung bei Gesunden und Kranken zu folgenden die Ergebnisse meiner Arbeiten bestätigenden Sätzen:

1) Bei compensirten Herzfehlern ist zwischen der Menge des getrunkenen Wassers und der des ausgeschiedenen Harns, ähnlich wie bei gesunden Herzen, kein constantes Verhältniss nachweisbar.

2) Bei mehr oder weniger vorgeschrittenen Compensationsstörungen verringert sich die ausgeschiedene Harnmenge bei Vermehrung der Wasseraufnahme; hingegen vergrössert sich die Harnmenge bei Verminderung der letzteren, u. z. ist das Verhältniss der Wasserreduction zur Harnentleerung um so auffallender, je bedeutender die Incompensation ist.

3) In compensirten Fällen vermehrt, resp. verringert sich bei Vergrösserung, resp. Verminderung der Wasseraufnahme die im Harn enthaltene Menge des Harnstoffs, der Chloride und der gesammten festen Bestandtheile. Bei Incompensation zeigt sich bei Verminderung der Wasseraufnahme eine bedeutende Vermehrung des Harnstoffs, der Chloride und der gesammten festen Bestandtheile.

II. E. Reinert, Die Zählung der Blutkörperchen und deren Bedeutung für Diagnose und Therapie. Von der medicinischen Klinik in Tübingen gekrönte Preisschrift. Leipzig 1891.

In der kritischen Darlegung der Blutverhältnisse bei chronischen Herzkrankheiten (S. 94) spricht sich der Verfasser gleichfalls gegen das Unthunliche eines Schlusses aus dem Ergebniss einer Untersuchung des Venenblutes auf die ganze

Blutmasse bei incompensirten Herzfehlern und Stauungen im venösen Apparat aus (Bamberger und Lichtheim), und macht schliesslich auf die bekannten Untersuchungen von Cohnheim in Virch. Arch. Bd. 41. S. 220, 1867 aufmerksam. In solchen Fällen wird wohl schon bei verhältnissmässig geringen Stauungen eine Vermehrung der Parenchymflüssigkeit eintreten, die nicht immer so bedeutend zu sein braucht, dass wir Oedem constatiren können. Daraus muss sich aber naturnothwendig ergeben, dass das arterielle Blut durch den vermehrten Lymphstrom wasserreicher wird.

Berichtigung.

Seite 239. Zeile 17 ist G. Eckler statt Engler zu lesen.

TABELLEN

über die

chemische Zusammensetzung der Nahrungs- und Genussmittel in gekochtem und ungekochtem Zustande.

Zur leichteren Orientirung des Arztes in Bezug auf die Zusammensetzung der Mahlzeiten, um einestheils, soweit es die Gesundheitsverhältnisse gestatten, eine nothwendige Abwechslung in die Kost zu bringen, anderntheils aber auch, um sich ein Urtheil über die Zulässigkeit oder Schädlichkeit der einen oder anderen Speise zu verschaffen, habe ich in nachfolgenden Tabellen den Procentgehalt an Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten einer Reihe von Nahrungs- und Genussmitteln dem vorliegenden Werk noch beigegeben.

SPEISEN.

Suppen.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Leere Suppe	99,1	—	0,8	—	Renk.
Panadelsuppe	87,7	1,2	1,2	6,0	=
Eiergerstensuppe . . .	90,4	1,0	1,2	5,5	=
Gerstensuppe	91,2	0,9	0,9	5,7	=
Reissuppe	92,2	0,7	0,4	6,8	=
Kräutersuppe, Wiersingsuppe	92,4	0,7	2,0	3,6	=
Gebähte Schnitten darin .	—	1,6	2,1	9,4	=
Griessuppe	92,6	0,8	1,1	3,7	=
Einlaufsuppe	91,8	1,1	1,8	1,4	=
Sagosuppe	90,0	0,2	1,5	5,1	=
Nudelsuppe	91,8	0,9	1,4	4,4	=
Brennsuppe oder Fleischsuppe mit Schnitten. .	91,5	0,9	3,0	4,6	=
Fleischbrühe mit Ei . .	91,8	2,7	3,3	1,2	=
Weinsuppe mit Ei . . .	90,0	3,6	2,7	3,6	=
Brodsuppe	88,9	1,7	0,6	8,5	=
Knödelsuppe	79,1	2,7	1,2	15,2	Schuster.
=	67,4	6,3	7,5	18,8	= (Renk.)
Mittel aus 10 verschiedenen Suppen	91,6	1,1	1,5	5,7	Renk.
Mittel aus 10 verschiedenen Suppen, Knödelsuppe 2-mal gerechnet . . .	83,2	2,6	3,2	9,7	=
Reis, Gerste, Eiergerstensuppe	86,7	1,6	3,0	8,5	=

Fleischspeisen.

a) Gesottenes, gebratenes Fleisch.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Rindfleisch, gesotten . .	75,8	21,8	0,9	—	Renk.
„ „ . .	66,5	28,4	1,3	—	Schuster.
„ „ . .	66,6	25,5	1,5	—	„
Rindfleisch mit Fettgewebe gesotten	49,0	38,0	12,1	—	v. Voit.
Kalbsbraten	78,0	15,3	5,2	—	Renk.
Ochsenfleisch, gesotten . .	56,8	34,2	7,5	0,4	König.
„ mager, gebraten	59,0	38,2	1,7	—	v. Voit.
Wildpret, gebraten . . .	58,5	38,2	1,8	—	„
Schweinsbraten mit Fett .	40,0	34,6	24,2	—	„
„ mager . .	69,0	20,0	10,0	—	„
Hammelsbraten, mager . .	74,0	19,3	5,8	—	„
Eingemachtes Kalbfleisch mit Fett und Mehl . .	57,0	22,3	10,4	10,0	„
Gebratenes Fleisch, Beefsteak, Wildpret, Geflügel im Durchschn. berechnet	58,0	38,2	2,7	—	„
Haché	72,0	9,7	6,3	9,0	Renk.

b) Fleisch in rohem Zustande.

Da beim Braten des Fleisches der grösste Gewichtsverlust, der für unsere in weiteren Grenzen sich bewegenden Berechnungen allein maassgebend ist, durch Wasserverdunstung bedingt wird und auf 20—25, im Durchschnitt auf 22% Wasser veranschlagt werden kann, so wird es nicht schwer sein, aus den nachfolgenden Analysen des rohen Fleisches nach der Zusammenstellung von König den Procentgehalt des gebratenen an Wasser, Eiweiss, Fett und Kohlehydraten daraus zu bestimmen.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Ochsenfleisch, fett . . .	55,42	17,19	26,38	—	Mittel nach König.
„ mittelfett .	72,25	20,91	5,19	0,48	„
„ mager . .	76,71	20,78	1,50	—	„
Kalbfleisch	72,31	18,88	7,41	0,07	„
Hammelfleisch, fett . . .	47,91	14,80	36,39	0,05	„
„ halbfett .	75,99	17,11	5,77	—	„
Schweinefleisch, fett . .	47,40	14,54	37,34	—	„
„ mager . .	72,57	20,25	6,81	—	„
Hase	74,16	23,34	1,13	0,19	„
Reh	75,76	19,77	1,92	1,42	„
Haushuhn, mager . . .	76,22	19,72	1,4	1,27	„
„ fett	70,06	18,49	9,34	1,20	„
Ente (wilde)	70,82	22,65	3,11	2,33	„
Feldhuhn	71,96	25,26	1,43	—	„
Krammetsvögel	73,13	22,19	1,77	1,39	„
Taube	75,10	22,14	1,00	0,76	„

Fleischconserven.

Rauchfleisch vom Ochsen .	47,68	27,10	15,35	—	König.
Zunge v. Ochsen, geräuchert	35,74	24,31	31,61	—	„
Schinken (westphälischer) .	27,98	23,27	36,48	—	„
„ geräuchert . .	59,73	25,08	8,11	—	Mène.
Gänsebrust (pommerische) .	41,35	21,45	31,49	1,15	„

Würste.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Mettwurst (westphälische) .	20,76	27,31	39,88	5,10	König.
Cervelatwurst	37,37	17,64	39,76	—	„
Frankfurter Würstchen .	42,79	11,69	39,61	2,25	„
Knackwurst	58,60	22,80	11,40	—	F. Hofmann.
Bratwurst	63,9	18,3	14,5	—	v. Voit.
Blutwurst	49,93	11,81	11,48	25,09	König.
Leberwurst	48,70	15,93	26,33	6,38	„

Fische.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Caviar	53,8	25,1	13,1	—	König.
Sprotten	59,8	22,7	15,9	0,9	„
Lachs oder Salm, geräuchert	51,4	24,1	11,8	0,4	„
„ „ „ frisch . .	74,36	15,01	6,42	2,85	„
Schellfisch, frisch . . .	80,97	17,09	0,34	—	„
Bücklinge, geräuchert . .	69,49	21,12	8,51	—	„
Hecht, frisch	79,59	18,34	0,51	0,63	Mittel nach König.
„ blau abgesotten .	74,7	22,1	0,6	0,7	Zum Theil n. König.
Karpfen, frisch	76,97	21,86	1,09	—	Renk.
Krebsfleisch	72,74	13,63	0,36	0,21	„
Austern	89,69	4,95	0,37	2,62	„

Mehlspeisen.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Auflauf	76,7	8,7	6,2	16,0	Renk.
Knödel zur Sauce . . .	66,6	3,2	8,8	16,0	„
Abgetrocknete Nudeln . .	51,4	10,9	12,0	33,5	„
Semmelnudeln	57,1	6,9	15,3	19,6	„
Griesschmarren	43,5	8,2	15,6	30,4	„
Mehlschmarren	45,4	8,8	16,2	28,2	„
Semmelschmarren . . .	52,0	6,2	15,7	25,8	„
Nudeln in Milch . . .	77,2	7,5	4,3	14,2	„
Reismus	74,8	4,6	3,3	14,3	„
Griesmus	83,2	3,0	2,5	8,2	„
Mehlmus	79,0	5,2	4,2	10,4	„
Dampfnudeln	58,0	6,3	9,7	25,0	„
Schmalzküchеln	27,2	8,6	16,2	42,0	v. Voit.
Rohrnudeln	40,0	8,1	12,0	37,0	„
Pudding	55,6	6,31	14,6	22,73	„
„	48,1	6,13	15,19	29,8	„
Mittel aus 7 verschiedenen leichteren Mehlspeisen .	44,2	8,7	15,0	28,9	Renk.
Mittel aus leichteren Mehlspeisen	59,6	6,4	10,6	22,5	„
Mittel aus Mehl-, Reis- und Griesbrei	65,7	4,9	3,2	3,5	„

Salate.

a) Zubereitet.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Geröstete Kartoffel . . .	72,4	1,9	3,3	21,2	Schuster.
Kartoffelsalat	73,0	2,1	3,2	21,8	v. Voit.
Grüner Salat	97,6	0,5	0,3	1,5	Schuster.
„ „	94,2	1,4	2,0	2,2	Zum Theil n. König.
Obstspeise	64,2	—	—	35,7	Renk.
Obst im Durchschnitt . .	85,0	0,3	—	15,0	v. Voit.

b) Unzubereitet.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Rettig	86,92	1,92	0,11	8,43	Mittel nach König.
Radieschen	93,34	1,23	0,15	3,79	=
Meerrettich	76,72	2,73	0,35	15,89	=
Sellerie (Knollen) . . .	84,09	1,48	0,39	11,80	=
Zwiebel	85,99	1,68	0,10	10,82	=
Gurke	95,60	1,02	0,09	2,28	=
Spargel	93,75	1,79	0,25	2,63	=
Melone	89,87	0,96	0,28	7,14	=
Grüne Gartenerbse . . .	78,44	6,35	0,53	12,00	=
Schnittbohnen	88,75	2,72	0,14	6,60	=
Blumenkohl	90,89	2,48	0,34	4,55	=
Kopfsalat	94,33	1,41	0,31	2,19	=
Endiviensalat	94,13	1,76	0,13	2,58	=
Feldsalat	93,41	2,09	0,41	2,73	=

Gemüse.

a) Gekochtes.

Kartoffelgemüse	70,0	1,8	3,1	24,0	Renk.
Gelbe Rüben	82,0	1,1	6,2	8,4	=
Erddotschen	82,6	1,3	5,4	11,1	=
Wirsing	85,8	1,4	4,8	7,2	=
Spinat	83,9	1,7	5,3	6,6	=
Dürre Bohnen	71,8	5,3	4,1	14,6	=
Erbsen	69,5	4,4	4,4	12,2	=
Kohlraben	82,5	1,5	5,2	9,8	=
Blaukraut	83,2	1,3	5,3	7,7	=
Weisskraut	85,7	1,2	4,3	7,3	=
Weisse Rüben	82,5	1,1	6,2	8,9	=
Kartoffelgemüse	79,7	1,2	4,1	14,0	Schuster.
Kohlraben	86,7	2,0	4,6	6,0	=
Gemüse (weisse, gelbe Rüben etc.)	72,3	2,2	3,9	18,1	Renk.
Gemüse im Durchschnitt .	62,2	6,4	1,4	30,0	v. Voit.

b) Ungekochtes.

Kartoffel	75,48	1,95	0,15	20,69	Mittel nach König.
Schwarzwurz	80,39	1,04	0,50	14,80	=
Gelbe Rüben	89,01	1,75	0,22	6,88	=
Weisse Rüben	89,22	1,58	0,21	6,31	=
Zuckerrüben	83,91	2,08	0,11	11,72	=
Kohlrabe (Knollen) . . .	85,89	2,87	0,21	8,18	=
= (Blätter u. Stengel)	86,04	3,03	0,45	7,28	=
Winterkohl	80,03	3,99	0,90	11,63	=
Rosenkohl	85,63	4,83	0,46	6,22	=
Rothkraut	90,06	1,83	0,19	5,86	=
Weisskraut	89,97	1,89	0,20	4,87	=
Spinat	88,47	3,49	0,58	4,44	=

Pilze und Schwämme.

Agaricus-Arten, frisch . .	86,94	3,64	0,31	6,84	Mittel nach König.
= lufttrocken	20,84	22,05	1,87	40,91	=
Champignon, frisch . . .	91,28	3,63	0,18	2,91	=
= lufttrocken .	13,27	36,09	1,75	28,99	=
Trüffel, frisch	72,80	8,65	0,47	10,73	=
= lufttrocken . . .	6,66	29,68	1,58	37,40	=

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohle-hydraten	Analyse nach
Steinmorchel	16,36	25,22	1,65	43,31	Mittel nach König.
Speise- u. kegelf. Morchel,					
frisch . .	90,00	3,38	0,15	4,63	=
lufttrocken	18,23	27,64	1,23	37,86	=
Boletus-Arten (Steinpilz) .	91,30	1,59	0,26	5,39	=
Brod.					
Weizenbrod, feineres . .	35,59	7,06	0,46	56,58	Mittel nach König.
= gröberes . .	40,45	6,15	0,44	51,12	=
Semmel (München) . . .	28,0	9,6	1,0	60,0	Renk.
Schwarzes Brod	31,0	11,0	—	57,0	v. Voit.
Roggenbrod	42,27	6,11	0,43	49,25	Mittel nach König.
Pumpernickel	43,42	7,59	1,51	45,12	=
Conditorwaaren.					
Feiner Weizenzwieback .	1,18	13,31	3,18	81,08	{J. König und C. Krauch.
Bisquits (einheimische) .	10,07	11,93	7,47	68,67	=
Englische Bisquits . . .	7,45	7,18	9,28	75,10	=
Lebkuchen	7,27	3,98	3,57	83,10	=
Pfeffernüsse	5,01	6,81	0,63	85,15	=
Obst.					
a) Frisches.					
Aepfel	84,79	0,36	—	13,0	Mittel nach König.
Birnen	83,03	0,36	—	11,8	=
Zwetschen	81,18	0,78	—	11,07	=
Pflaumen	84,86	0,40	—	8,24	=
Pfirsiche	80,03	0,65	—	11,65	=
Aprikosen	81,22	0,49	—	11,04	=
Kirschen	79,82	0,67	—	12,00	=
Weintrauben	78,17	0,59	—	16,32	=
Erdbeeren	87,66	0,54	—	6,76	=
Himbeeren	85,74	0,40	—	5,30	=
Johannisbeeren	84,77	0,51	—	7,28	=
Stachelbeeren	85,74	0,47	—	8,43	=
Heidelbeeren	78,36	0,78	—	5,89	=
b) Getrocknetes.					
Zwetschen	29,30	2,25	0,49	62,32	Mittel nach König.
Birnen	29,41	2,07	0,35	58,80	=
Aepfel	27,95	1,28	0,82	59,79	=
Kirschen	49,88	2,07	0,30	45,51	=
Trauben	32,02	2,42	0,59	62,04	=
Cibeben	22,29	—	—	63,55	=
Feigen	31,20	4,01	—	49,79	=
Sonstige Früchte.					
Mandeln	5,39	24,18	53,68	7,23	Mittel nach König.
Wallnuss	4,68	16,37	62,86	7,89	=
Haselnuss	3,77	15,62	66,47	9,03	=
Kastanien	51,48	5,48	1,37	38,34	=

Milch.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohle-hydraten	Analyse nach
Kuhmilch	87,42	3,41	3,65	4,81	Mittel nach König.
Rahm	65,51	3,61	26,75	3,52	=
Abgerahmte Milch . .	90,66	3,11	0,74	4,75	=
Buttermilch	90,27	4,06	0,93	3,73	=
Molken	93,24	0,85	0,23	4,70	=

Butter und Käse.

Kuhbutter	14,49	0,71	83,27	0,58	Mittel nach König.
Rahmkäse	35,50	17,44	40,80	5,21	=
Strachino	39,21	23,92	33,67	—	=
Backsteinkäse	40,52	23,79	32,78	—	=
Chester-Käse	33,96	27,68	27,46	5,89	=
Emmenthaler	33,61	32,42	29,67	—	=

Schmalz.

Rindsschmalz	0,71	0,12	99,10	—	Versuchsstation Wien.
Schweineschmalz . . .	0,70	0,26	99,04	—	J. König.

Eier.

Hühnereier	73,67	12,55	12,11	0,55	Mittel nach König.
Hühner-Eiweiss . . .	85,75	12,67	0,25	—	=
= -Eigelb . . .	50,82	16,24	31,75	1,12	=

Zucker.

Rohrzucker	2,16	0,35	—	96,32	Mittel nach König
Colonialzucker (Melassenzucker)	35,06	—	—	53,06	=

Honig.

Bienenhonig	19,61	1,20	73,72	—	

Essig, Oel.

		Essigsäure			
Essig	94,0	5,0	—	0,4	König.
Oel	3,6	—	60,9	—	=

GETRÄNKE.

Warme Getränke.

		N-Verbindg.			
Thee	97,9	0,3 (Caffein)	—	0,6	Zum Theil n. König.
Kaffee	94,7	0,18	0,52	1,4	=
= mit Milch . . .	93,3	1,6	2,2	1,6	Renk.
Chokolade mit Milch .	89,0	3,7	3,6	3,8	=
Warmes Bier mit Ei .	91,6	2,7	2,1	3,5	=

Substanzen ungekocht.

		(plus Caffein)			
Kaffee, ungebrannt . .	10,13	12,77	12,21	11,48	Mittel nach König.
= gebrannt . . .	1,81	13,17	12,03	1,01	=
	Summe der Substanzen				
Löslichkeit des gebrannten Kaffees in Wasser	25,50	3,12	5,18	—	=

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydraten	Analyse nach
Thee	11,49	(plus Thein) 22,57	4,29	23,88	Mittel nach König.
Löslichkeit des Thees in Wasser	Summe der Substanzen 33,64	12.38	17,61	—	=
Chokolade, süsse . . .	1,55	(plus Theobromin) 5,06	15,25	74,84	=
		Bier.			
Leichteres Winterbier .	91,05	0,81	—	5,49	Mittel nach König.
Lager- oder Sommerbier	90,27	0,44	—	5,78	=
Braunes Bier	94,5	—	—	4,5	Renk
Weisses Bier	95,6	—	—	3,5	=
Exportbier	89,21	0,44	—	6,48	Mittel nach König.
Bockbier	88,06	0,62	—	7,20	=
Weissbier	91,64	0,53	—	5,85	=
		Wein.			
Most	74,49	0,28	—	25,51	König
Mosel- und Saar-Wein .	86,06	—	—	1,88	=
Rheingau-Weisswein . .	86,26	—	—	2.29	=
= -Rothwein . .	86,88	—	—	3,04	=
Ahrwein	87,25	0,29	—	2,58	=
Rhein-hessisch. Rothwein	87,44	—	—	3,01	=
= = Weisswein	86,92	—	—	2,01	=
Hess. Weine (Bergstrasse)	88,22	—	—	1,19	=
Pfälzer Weine	86,06	—	—	2,39	=
Franken-Weine . . .	89,92	—	—	1,25	=
Badische Weine . . .	87,15	—	—	1,78	=
Württembergische Weine	89,66	—	—	2,25	=
Elsässer Weisswein . .	88,27	0,15	—	1,79	=
= Rothwein . .	86,71	—	—	2,16	=
Schweizer Weisswein .	88,57	—	—	1,87	=
= Rothwein . .	88,66	—	—	1,95	=
Oesterreich. Rothwein .	87,80	—	—	2,71	=
Böhmischer Weisswein .	85,92	—	—	1,99	=
= Rothwein .	86,63	—	—	2,21	=
Ungarweine	84,75	—	—	3,05	=
Französische Rothweine	88,26	—	—	2,34	=
Tyroler Weine . . .	83,76	—	—	3,67	=
Vorarlberger Weine . .	87,93	—	—	2,41	=
Champagner	77,60	0,21	—	13,16	=
Rheinwein, mussirend .	80.09	0,28	—	10,19	=
Aepfelwein, Schweizer .	91,15	—	—	2,53	=
Birnwein, =	91,77	—	—	3,17	=
		Süssweine.			
Tokayer	80,74	0,06	—	7,16	König.
= Ausbruch . .	63,39	0,37	—	27,20	=
Ruster = . .	79,28	0,29	—	8,52	=
Portwein	77,42	0,17	—	6,00	=
Madeira	79,12	0,18	—	5,10	=
Malaga	71,16	0,20	—	17,09	=
Marsala	78,97	0,19	—	4,46	=
Sherry	79,52	0,20	—	3,27	=
Muskat	68,39	0,14	—	18,45	=

Branntwein und Liqueure.

Nähere Bezeichnung	Gehalt an Wasser	(Eiweiss) N-Substanz	Fett	Kohle-hydraten	Analyse nach
Gewöhnlicher Branntwein.	55,0	—	—	—	König.
Arrac	39,42	—	—	0,08	„
Cognac	29,85	—	—	0,65	„
Rum	47,34	—	—	1,26	„
Absynth-Liqueur	40,33	—	—	0,77	„
Anisette	23,28	—	—	34,82	„
Curaçao	16,40	—	—	28,60	„
Kümmel	34,08	—	—	32,02	„
Benedictiner	12,00	—	—	36,00	„
Bonekamp of Magenbitter .	47,95	—	—	2,05	„
Punsch (schwedischer) . .	37,09	—	—	36,61	„

Literatur. v. Voit, Untersuchung der Kost in einigen öffentlichen Anstalten in Verbindung mit Dr. J. Forster, Dr. Fr. Renk und Dr. Ad. Schuster. München 1877. — J. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. I. Theil: Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 2. Aufl. Berlin 1882, und II. Theil: Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, ihre Herstellung, Zusammensetzung und Beschaffenheit u. s. w. 2. Aufl. Berlin 1883.

Register.

Abeille 38.
Abmagerung, Entstehung ders. durch Verweigerung der Flüssigkeitsaufnahme 151. 152. —, gymnastische Behandlung ders. 227.
Activbewegungen, gymnastische 222. 240. 241 (nach P. H. Ling) 235 (nach Dr. Zander) 224. —, Einfluss ders. auf die Herzthätigkeit 252.
Adaptirung des Organismus an die Verrückung des hydrostatischen Gleichgewichtes 5.
Adler 153.
Aetiologie der Kreislaufsstörungen 3. 4. 18.
Albert 40.
Albuminurie bei Circulationsstörungen 7. — durch Compensationsstörungen bei Herzklappenfehlern 210. —, Einfluss des Eier- und Fleischgenusses auf das Eintreten und Bestehen ders. 132. —, prognostische Bedeutung ders. bei hydrostatischen Gleichgewichtsstörungen und Stauungen im venösen Apparat 334. — durch Stauung und Oedeme 83. 84. —, Verschwinden ders. durch diätetisch-mechanische Behandlung der Kreislaufsstörungen 368. — als Zeichen beginnender Compensationsstörung 52.
Alkoholica, Einfluss ders. auf Kreislaufsstörungen 6. 7.
Alveolarektasien der Lunge durch Kreislaufsstörungen 4.
Alveolen der Lunge, Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung des Blutes in dens. bei Körperbewegung mit vertiefter Athmung 197. —, Volumverkleinerung oder Verödung ders. durch chron. Hyperämie. 6.
Anämie, allgemeine durch Ernährungsstörungen 52. 53, durch lange bestehende Fettleibigkeit 370. —, Behandlung ders. 201. —, arterielle der Schweissdrüsen bei hochgradigen Oedemen 97.
Andral 38. 51. 81.
Aneurysma aortae, Differenz zwischen Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung bei dems. 73. —, Therapie der Circulationsstörungen durch dass. 330. — cordis infolge von Herzschwiele 31, Behandlung dess. 202.
Angerstein 239. 247. 257.
Aorteninsufficienz, Compensation bei ders. 206. 208.
Aortenklappenfehler, Compensation der gestörten Circulation bei dens. 28. —, Harnausscheidung bei dens. 70. 73.
Aortenstenose, Compensation bei ders. 27. 206.
Apoplexien infolge des Genusses grosser Mengen von Flüssigkeit bei Muskelarbeit 344.
Apparate, heilgymnastische 223. —, Benutzung ders. bei Terraincuren 356. —, Ergostat (Arbeitsgeber) von Gärtner 255. 256. 356. —, Steigapparat von v. Corval 225, von Mager 247. —, Widerstands-Turnapparat 244, von Mager und Burlot 245. 246. 254. 255. 356. —, Zander'sche Maschinen 224. 254. 353. 355. 356.
Arbeitsleistung durch Bewegung von Arbeitsmaschinen 221. 253. 254. 255. —, Eiweisszersetzung während ders. 122. —, Fettzersetzung während ders. 130. 248. 249. 250. — durch Holzspalten u. unterhaltende Spiele 257. 258. —, Nahrungsbedarf bei ders. während Entfettungscuren 135. 136. 138. 139. — bei der schwedischen Heilgymnastik 248. 250. —, Wasserausscheidung bei ders. 93.
Arbeitsmaschinen zur Erhöhung der Muskelarbeit bei Kreislaufsstörungen 221. 255.
Armbewegungen, gymnastische (active) nach deutscher Methode 241. 242, nach Dr. Zander 224. 231. 234. — am Widerstandsturnapparat 246.
Arterialisirung des Blutes in den Lungen bei Geh- und Steigbewegung 198. 302.

Arterien, Blutdruck in dens. bei Muskelarbeit 170. 228, sphygmographische Bestimmung dess. 170—195. —, Erweiterung ders. beim Bergsteigen 193. 194. 195. 214, im warmen Bade 310. —, Füllung ders. bei Körperbewegung 171. 197. —, mechanische Einwirkung auf die Circulation in dens. 169. 240, durch Massage 259. 294. 296. 297. —, Spannung ders. 171. —, Verengerung des Lumens ders. im kalten Bad 307.

Aspiration des Blutes durch den Brustraum 167, durch das Herz 166. —, Einfluss stärkerer Bewegung und des Bergsteigens auf dies. 167.

Asthma cardiale 8. — Blutanschoppung bei dems. 9.

Athemzüge, Regulirung ders. bei dyspnoischen Anfällen 10.

Atheromatose der Arterien, Nierensecretion bei ders. 69. —, Therapie der Circulationsstörungen bei allgemeiner 330, hereditärer 331.

Athmung bei Kreislaufsstörungen 6. 7. —, Beeinträchtigung ders. durch seröse Infiltration, Schwellung der Bronchialschleimhaut und Secretion in die Bronchien 8. 9. — bei Compensationsstörungen durch Herzfehler 211. —, Druckwirkung der verstärkten auf das Herz 259—265. —, Einfluss ders. auf die Aspiration des Venenblutes 166. 167, auf die Circulation 268 (im Aortensystem) 259. 265 (in den Lungen) 168. 169, auf die Wasserausscheidung durch die Lungen 88. 90. 92. 93. — bei Geh- u. Steigbewegung 193. 197. 260. 263. 267. 271. 293. 301. 303 (in Terraincurorten) 349. 350. — bei gymnastischen Bewegungen (nach deutscher Methode) 241. 242. 243. 244 (nach P. H. Ling) 235 (nach Zander) 229. 355. — zur Massage des Herzens 260. 261. 265. 266. — bei Pilocapininjectionen 100. —, Regulirung ders. durch Entfettung mittelst Entwässerung 151, durch Heilgymnastik 225. 229. 235. — mit saccadirter Exspiration 260. 262. 263. 264. 268. 271. 283. 286. 296. 301 (bei Terraincuren) 351. —, Wechselbeziehung zwischen Circulation und Respiration bei Muskelarbeit 230. —, Wirkung der diätetisch-mechanischen Behandlungsweise der Circulationsstörungen auf dies. 365.

Atmometer, Verdunstung mittelst dess. 83.

Atrophie des Herzmuskels bei Kreislaufsstörungen 24. —, Behandlung ders. 200. 201. 237. — nach Entfettung des Herzens 129.

Ausathmungsluft, Menge ders. bei saccadirter Exspiration mit Pressung 263.

Bäder zur Behandlung von Circulationsstörungen 305. —, Contraindicationen ders. 308. 331. 332. —, Dampfbäder 89. 90. 309. 357. — durch Einwirkung feucht-warmer Luft 97. 357, trockenwarmer 95. 357. — zur Fettzersetzung im Körper 320. 322. —, Heissluftbäder 319. 356. — bei Herzkrankheiten und Klappenfehlern 305. —, kalte 306. —, mineral- u. kohlensäurehaltige 306. 311. 358. —, Nachwirkung ders. 320. —, Patent-Schwitzbad 357. —, römisch-irische 89. 90. 309. 357. —, Sonnenbäder 309. 358. — in Terraincurorten 356. —, warme 309. —, Wärmebildung u. -Regulirung im Körper durch dies. 315. —, Wärmewirkung ders. auf den Gefässapparat 306. — zur Wasserausscheidung durch die Haut u. Lungen 89 (Versuche im Dampfbad) 97. 98 (im römisch-irischen Bad) 95. 96.

Balancirbewegungen, gymnastische (nach Zander) 224. 232.

v. Bamberger, H. 20. 38. 50. 51. 52. 53. 77. 105. 106. 166. 213. 379.

Banting 114. 115. 118. 124. 126. 129. 131. 139. 142.

v. Basch 9. 50. 170. 228.

Becquerel 38. 51. 64. 81.

Beigel 64.

Beinbewegungen, gymnastische (nach deutscher Methode) 242. 243 (nach schwedischer Methode) 224. 231. 232.

Benczúr 38. 56. 75. 101. 360.

Beneke 305.

Bergmann, J. 22.

Bergsteigen, Bestimmung des Blutdrucks, der Füllung u. Wandspannung der Arterien, der Temperatur bei dems. 170—189. —, Beziehungen dess. zu den übrigen gymnastischen Methoden 300—304. —, Blutbewegung in den Venen bei dems. 165. — bringt die frühesten Symptome von Kreislaufsstörungen zur Erkenntniss 6. —, Fettzersetzung bei dems. 217. —, Gewichtsverlust des Körpers bei dems. 93. — zur Kräftigung des Herzens 199. 212. 300. —, Leistungsfähigkeit des Herzens bei dems. 105. —, Nahrungsbedarf bei dems. zur Erhaltung des Körperbestandes 137. — mit saccadirter Ausathmung 260. 263. 267. 301. — zur Vermehrung der Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen 89 (Gesammtergebniss über dies.) 102 (graphische

Darstellung ders.) 103 (Versuche über dies.) 91.
Beschäftigung, Einfluss ders. auf die Kreislaufsstörungen 5.
Bewegung, körperliche, Einfluss ders. auf den Blutlauf in den Arterien 169. 170. 172—195, in den Venen 163. 165. —, Eiweissbedarf des Körpers während ders. 122. 123. —, Entwässerung des Körpers durch solche 90. 102. 103. —, Harnsecretion bei ders. 66. 105. — bei der Harwey-Banting-schen Entfettungsmethode 127. —, Leistungsfähigkeit des Herzens bei ders. 105. —, Nahrungsaufnahme bei ders. 342. —, Nahrungsbedarf bei ders. 315. 137. —, vorsichtige bei Stenose der Herzostien 207.
Bidder 50.
Bindegewebsschwiele des Herzens durch Kranzarterien-Sclerose 31.
Bischoff 64. 102. 104. 115. 118. 148.
Bizzozero 39.
Blut bei Kreislaufsstörungen —, Abnahme der festen Bestandtheile bei solchen 38. —, Behinderung der Decarbonisation dess. bei solchen 6. —, Bildung dess. bei Entfettungsversuchen 131. —, centrales Ansaugen dess. in den Venen vom Herzen und Brustraum 166. —, Concentrationsgrad dess. 48. 53. —, Eindickung des hydrämischen infolge von Pilocarpineinspritzungen 101, des venösen durch Wasserabgabe an die Gewebe 57. 81. 106. —, Einfluss des Sauerstoffmangels u. der Kohlensäureanhäufung in dems. 15. —, Erhaltung der normalen Beschaffenheit dess. nach corrigirten Kreislaufsstörungen 374. —, Erhöhung der Blutbildung bei vermindertem Fettbestand und Abnahme der Herzkraft 153. —, Fähigkeit dess. zu genügender Eiweissaufnahme 126. 127. —, Hämoglobingehalt dess. bei Kreislaufsstörungen 49. 51, Vermehrung dess. durch die Ernährung 127, durch Geh- u. Steigbewegung 193. —, hydrämisches arterielles bei verminderter Harnsecretion und hochgradigen Circulationsstörungen 81. 106. 107. —, Percussion des Blutes 198. 302. —, Pigmentablagerung und seröse Ausscheidung aus dems. 13. —, specifisches Gewicht dess. nach Nahrungsaufnahme 59. 61. —, Schwierigkeit der Fortbewegung dess. 9. —, Veränderungen der Blutmasse 33. 48, durch Vermehrung der Bestandtheile des normalen 34, durch Vermehrung der Menge infolge von Wasseranhäufung in dems. 37. 48. 51. 81. 106, durch Verminderung der Menge dess. bei Entfettungscuren 150.
Blutarmuth, Behandlung ders. bei normalem u. vermindertem Fettbestand 152.
Blutcirculation, Ausgleich zwischen arterieller u. venöser bei Steigbewegung 189. —, Einfluss der gymnastischen Bewegungen auf dies. 251, der Nahrungsaufnahme auf dies. 145. —, Flüssigkeitsaufnahme bei gestörter u. deren Folgen 43. — im Herzen bei erhöhter Athmung 265. 268. —, intacte erforderlich bei der Harwey-Banting'schen Entfettungscur 127. —, mechanische Einwirkung auf die gestörte 161, in den Arterien 169, in den Lungen 168, in den peripheren Gefässen 227. 235. — in den Nierengefässen bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme 85. —, Schwierigkeiten in der Fortbewegung der Blutmasse 9. 18. —, Verlangsamung ders. als Ursache von Fettbildung 150.
Blutdruck im Bade (kaltem) 307 (kohlensäurehaltigem) 312 (warmem) 308. 309. 310. —, Bestimmung dess. mit dem Sphygmometer 170. 189—195 (Versuche) 171—188. —, Compensation der Zunahme dess. durch Abnahme des Tonus der Gefässwand u. Erweiterung der Arterien 189. 190. 191. 193. 195. —, Curven über dens. s. graphische Darstellung. —, Erhöhung dess. durch Flüssigkeitsaufnahme 42. 43. 60. 62 (während Muskelarbeit) 344, durch kaltes Bad 307, durch Körperbewegung (Muskelarbeit) 170. 189 beim Gehen in der Ebene 172. 174. 194, beim Bergsteigen 178 bis 197. 214 (Verhältniss der Druckzunahme zur erstiegenen Höhe u. der damit verbundenen Muskelarbeit) 191. 193. 195, bei gymnastischen Uebungen 221. 228. 257, durch Massage des Herzens 296, durch Nahrungsaufnahme 58. 60. 62. 145. —, Herabsetzung dess. durch Abnahme der Blutmenge 191, durch verminderte Flüssigkeitsaufnahme 85. —, intracordialer 15 (im kalten Bad) 307 (bei Massage des Herzens) 295. — in den Lungengefässen u. dessen Veränderungen durch den intrathoracischen Druck 168. —, prognostische Bedeutung des Absinkens u. Steigens dess. bei Circulationsstörungen 337. — in den Respirationsphasen 265. — bei saccadirter Exspiration u. Pressung 268—299. — in den Venen des grossen Kreislaufs (besonders der Unterextremitäten) 13.

Blutuntersuchungen bei Herzkrankheiten und Kreislaufsstörungen 48—57. — durch Bestimmung des Albumengehaltes des Blutes 81, der Blutkörperchenzahl 49. 52, des Hämoglobingehaltes 48. 49, des Wassergehaltes des Blutes 51. 52. 84.
Bollinger 34. 35. 36. 43.
Botkin 118.
Braune 163. 164.
Brigl 12.
Bronchien, Entspannung der Gefässe bei Herabsetzung des Luftdruckes in dens. 299. —, Katarrh ders. infolge von Kreislaufsstörungen 7. 8. —, Wasserausscheidung in dies. nach Pilocarpininjectionen 100. —, Wirkung der diätetisch-mechanischen Behandlung auf die Neigung ders. zu Katarrhen 366.
Brustraum, Aspiration des Venenblutes durch dens. 167. —, Erweiterung dess. bei gymnastischen Körperbewegungen 242. —, Reduction dess. durch Blutstauung und äussere Einflüsse 11, durch Erkrankungen der Wirbelsäule und durch Geschwülste 5. 6. 19 (Behandlung ders.) 326.
Buhl 9. 43.
Bunge 258.
Burlot 245. 246. 254. 255. 356.

Capillarnetz der Lungen, Blutstauung in dems. bei Kreislaufsstörungen 5. —, Hämorrhagien aus dems. 13.
Cardiogramme über den Blutdruck im kalten Bade 308. 309, bei Ruhe u. Bewegung in der Ebene 173. 174. 175, beim Besteigen einer grösseren Höhe 176—180, beim Bergsteigen 181. 182. 185—188. 190—192. — über die Einwirkung des respiratorischen Drucks auf den Puls 269—294.
Chambers 113.
Chaniewski, St. 121.
Chemische Zusammensetzung der Nahrungs- u. Genussmittel in gekochtem u. ungekochtem Zustande (Speisen) 380—385 (Getränke) 385—387.
Chlorose, combinirt mit Atrophie des Herzmuskels 201.
Cohn 343.
Cohnheim 34. 153. 154. 379.
Colasanti 315. 316.
Colberg 9.
Compensation, gestörte im Circulationsapparat 4. —, Ausgleich ders. durch Herabsetzung des Luftdrucks in den Bronchien und Lungen 299. 300, durch Herzhypertrophie 19. 129. 161. 199 (Bedingungen für dies.) 204, durch mechanische Einwirkung auf die Blutvertheilung im Gefässapparat 161. 189. 195. 197. 299, auf das Herz 199. 201. 202. 209, durch reflectorische Selbstregulirung 203, durch vermehrte Wasserausscheidung aus dem Blute 52. —, Eintritt ders. 209. — bei Herzfehlern 27. 201. 206 (combinirten) 211. 212. —, Stadien ders. 210.
Compressionszustände der Lungen, Kreislaufsstörungen durch dies. 11. —, rostfarbene Flecken der Lungen durch dies. 13. — durch Wirbelsäulenerkrankung 6. 11.
Contraindicationen der allgemeinen oder diätetisch-mechanischen Behandlung der Kreislaufsstörungen 327; der Bäder 308. 331. 358, des diätetischen Verfahrens 328, des mechanisch-gymnastischen Verfahrens 330.
Convert 51.
Coronararterien-Sclerose, Herzmuskelerkrankungen durch dies. 30 bis 32. —, Prognose ders. 334. —, Therapie bei ders. 330.
Corrigan 19.
v. Corval 225. 247.
da Costa 40.
Csatáry 38. 56. 75. 101. 360.
Cyanose bei Kreislaufsstörungen 6. 8. —, prognostische Bedeutung ders. 336. —, Zunahme ders. bei directer Bewegung Herzkranker nach der Nahrungsaufnahme 343, mit Vermehrung der Compensationsstörungen des Herzens 210.
Cylinder im Harn bei Kreislaufsstörungen und deren prognostische Bedeutung 334.

Dampfbäder, Anwendungsweise ders. 358. —, Contraindicationen ders. 332. 358. —, Einrichtung ders. u. Versuche über die Wasserabgabe des Körpers in dens. 97. — in Form von Kastenbädern 357. —, Gesammtergebniss der Wirkung ders. 102. —, graphische Darstellung des Gewichtsverlustes durch dies. 103.
Dancel 113. 114.
Danilewski 123.
Decarbonisation des Blutes, Einschränkung ders. durch Verkleinerung der Athmungsfläche der Lungen 6. —, Herstellung ders. durch Capacitätszunahme der Lungengefässe 197. 198.
Degeneration des Herzfleisches infolge von Coronararterien-Sclerose 31. 201. 202.
Dehnungsdilatation des Herzens durch intracordialen Druck 15. 16. 25.

Diät, Abhängigkeit ders. von Störungen des Respirations- u. Circulationsapparates, Stauungen u. hydrämischen Zuständen des Blutes 135. — nach Correction der Kreislaufsstörungen 371. 376, zur Erhaltung der Herzkraft 372, zur Regulirung der Flüssigkeitsaufnahme 373 und der Wasserausscheidung aus dem Körper 374, zur Verhinderung von übermässiger Fettbildung u. allmählicher Eiweissverarmung 372. — bei erhöhtem Fettbestand mit Abnahme der Herzkraft 111 (Entfettungsmethoden) 112. 124, mit Kreislaufsstörungen (Entfettungsversuche) 128. 133. 135. 138. —, bei Ernährungsanomalien 110. — bei Fettherz 128. — bei anhaltender Muskelthätigkeit Herzkranker 136. — bei normalem oder vermindertem Fettbestand mit Abnahme der Herzkraft, Blutarmuth und Hydrämie 152. — im Ruhezustand Herzkranker 138. —, specielle Vorschriften ders. bei Kreislaufsstörungen 138. 339—342. 362 (Art u. Menge der Speisen u. Getränke) 138 bis 142. 158 (zeitliche Zutheilung der Mahlzeiten) 142, für Kranke nach Correction der Kreislaufsstörungen 374. 380. — zum Zweck der Wasserausscheidung aus dem Körper bei Kreislaufsstörungen 57—63.
Diätetisch-mechanische Behandlung der Kreislaufsstörungen 45. 325. —, Contraindicationen ders. 327. 328. 330. —, Indicationen ders. 326. —, Prognose ders. 333. 336. —, Vorschriften für dies. 339. 362. 363.
Diapedese der Blutkörperchen als Folge von Kreislaufsstörungen 4. 13.
Dichtigkeitscoëfficient des Blutes bei Kreislaufsstörungen 48. 53. 56. — nach Nahrungsaufnahme (eiweissreicher Kost ohne Getränke) 60. 62 (fester u. flüssiger) 58. 62 (flüssiger) 60. 61. 62.
Differenzbestimmungen der Flüssigkeitsaufnahme u. Harnausscheidung bei Gicht u. harnsaurer Diathese 108. — bei hydrostatischen Gleichgewichtsstörungen 334. 335. 360. 361, nach Compensation ders. 374.
Digitalis bei Herzkrankheiten u. Kreislaufsstörungen 328. 336. 369.
Diuretica, beschränkte Flüssigkeitsaufnahme bei Anwendung ders. gegen Kreislaufsstörungen 328. 369.
Donders 265. 266. 267.
Dubois-Reymond 222.
Dudgeon 271.
Durstcur zur Entfettung 113.
v. Dusch 19. 213.
Dyspepsie durch Kreislaufsstörungen der Leber und des Magens 11. — bei Entfettungscuren 115.
Dyspnoe, Beseitigung ders. bei Fettleibigkeit durch Entfettung mittelst Entwässerung 151. — bei Bewegung nach Nahrungsaufnahme 342. —, Einfluss ders. auf die Compensationsstörungen durch Herzfehler 207. 210, auf den Eiweisszerfall im Körper 122. — infolge hyperämischer Processe in den Lungenalveolen 6. 8. 9. —, prognostische Bedeutung ders. bei Herzkranken 336. 337. — bei Turnübungen Herzkranker 255. —, Verminderung ders. bei Steigbewegung 193. 197 (mit saccadirter Exspiration) 261.

Ebstein 125. 126. 139. 142.
Eiergenuss bei Entfettungscuren und dessen Einfluss auf die Albuminurie 132. 133.
Einbrodt 169.
Einhorn, M. 153.
Eisen bei Eiweissverarmung des Körpers 373.
Eiweiss, Aufspeicherung dess. im Körper bei Fettzufuhr 118. 119, in den Muskelelementen 122. —, Blutdruck u. Dichtigkeit des Blutes bei eiweissreicher Nahrung 60. —, Erhöhung des Eiweissbestandes im Blute u. Muskelapparat durch gymnastische Uebungen 221, bei vermindertem Fettansatz u. Herzfehlern 156. —, Erhöhung der Menge des circulirenden bei Entfettungsversuchen 132. —, Ersatz dess. im Körper durch die Nahrung 110. 111. 153. —, Eiweiss- u. Fettansatz im Körper bei Entfettungscuren 131. —, Umbildung des circulirenden in Organeiweiss durch den Herzmuskel bei gesteigerter Herzthätigkeit 24. 214. —, Verbrauch des Körpers an dems. 116. 117 (bei gleichzeitiger Fettzufuhr) 119. —, Verhältniss der Menge dess. zum dargereichten Fett u. Kohlehydraten bei Entfettungsversuchen 134. 138. 139. 142.
Eiweissbildende Stoffe, Aufnahme solcher bei der Harwey-Banting'schen Entfettungscur 126. 130—132. 142, bei vermindertem Fettbestand und beschränkter Fettresorption 157. —, Resorption und Verdauung ders. 116. 117. 153. — durch Zufuhr stark eiweisshaltiger Nahrung 111. 115. 116.
Eiweissverarmung des arbeitenden Körpers 124. —, Verhinderung ders. 372. 373.

Eiweisszersetzung während der Arbeit 122. — im Bade 317. 318. 324. 325. — bei Entfettungscuren 129. 130. 131. — bei Gegenwart von Fett 118, bei Gegenwart von Kohlehydraten 120, bei Gegenwart von Fett u. Kohlehydraten 130. — im Hungerzustand 317. —, Verschiedenheit ders. im fettreichen u. fettarmen Körper 118. —, Wärmebildung bei ders. im Körper 318. — bei Zufuhr eiweisshaltiger Nahrung (Verhältniss) 115—117. 119.

Emphysem mit Kreislaufsstörungen, Nierensecretion bei dems. 73. 74.

Endocarditis, Herzmuskelerkrankungen nach ders. 32. —, Therapie bei ders. 330.

Engler 239.

Entfettungsmethoden 112. —, Anwendung der Gesetze der Ernährung auf dies. 124. — nach Banting 114. 115. — nach Chambers 113. — nach Dansel 114. — nach Ebstein 125. 126. — durch Entwässerung des Körpers 147. —, Gewichtsreduction durch dies. 369. — durch Gymnastik 221. — nach Harwey-Banting 114. 118. 124 (Bedingungen für dies.) 126 (Folgen ders.) 129. —, practische Durchführung u. Wirkung ders. 369—371. — nach J. Vogel 114. 115.

Entfettungsversuche bei Kreislaufsstörungen 128. —, Aufnahme stickstofffreier Nahrungsmittel bei dens. 133, stickstoffhaltiger 130. —, Indicationen ders. 129. 326. —, specielle Kostordnung für dies. 138 (Art u. Menge der Speisen u. Getränke) 140. 141.

Entwässerung des Blutes 47. 56. 63. — des Körpers bei aufgestauten Flüssigkeitsmengen 105, bei Entfettungscuren 129. 147.

Ergostat von Gärtner zur Muskelarbeit 255. 256.

Erhardt 83.

Ernährung, Einfluss ders. auf die Kreislaufsstörungen 5, auf die Wärmebildung im Körper 315. 316. 317. 318. 324. —, Einfluss der Nahrungsaufnahme auf den Gefässapparat 57. —, prognostische Bedeutung ders. bei Herzmuskelveränderungen 334. —, Regulirung ders. bei vermindertem Fettansatz und Abnahme der Herzkraft 153. — zu therapeutischen Zwecken bei Kreislaufsstörungen 110. 113. 329.

Ernährungsgesetze, Anwendung ders. auf die Entfettungsmethoden 124.

Ernährungszustand, Einfluss der Bäder auf den allgemeinen 315. —, Hebung dess. durch gymnastische Bewegungen 221. — des Herzens, Verbesserung dess. durch mechanische Einwirkung auf dass. mittelst Geh- u. Steigbewegung 213. 214, mittelst Gymnastik 221, mittelst Massage 295. 298.

Erschütterungsbewegungen, gymnastische (nach P. H. Ling) 238 (nach Dr. Zander) 224. 232.

Erweichung des Herzfleischs infolge sclerotischer Thrombose der Kranzarterien 31.

Ewald 312.

Exspiration bei den gymnastischen Bewegungen 229. 230. 241. 242. 243. —, saccadirte bei Steigbewegung 260, mit Pressung u. deren Einfluss auf die Circulation u. das Herz 268, auf die Respiration 263.

Exspirationsdruck auf die Arterien 296, Wirkung dess. 299. — auf die Herzoberfläche 259. 260. —, Benutzung kleiner u. kurzdauernder Drücke beim Gehen u. Steigen 295. —, Grösse dess. 264. 293. —, pneumatometrische Messungen dess. 267. 268. —, Verstärkung dess. 296.

Falk, F. A. 66. 67.

Faust 357.

Fechtübungen zur Erhöhung der Muskelkraft in Terraincurorten 356.

Feilchenfeld 78.

Fettbildende Stoffe, Darreichung solcher zur Verhinderung zu raschen Fettabfalles 111. —, Einfluss des Wassers auf die Verdauung ders. im Körper 114. — zur Erhaltung des Eiweissbestandes während der Arbeit 124, des Stickstoffgleichgewichtes im Körper 117. 130. —, Isodynamie ders. 134. —, Umsatz ders. im Körper 117. 133. —, Zufuhr ders. in der Nahrung (vermehrte) 119 (verminderte) 111.

Fettbildung, abnorme 110. —, Betheiligung des Wassers an ders. 114. —, Erhöhung des Fettbestandes im Körper bei Kreislaufsstörungen 156. 329. — im fettarmen und fettreichen Körper bei reichlicher Eiweisszufuhr 118, bei reichlicher Fettzufuhr (von dem normalen Körper fremden Fetten) 119. 120. — aus Kohlehydraten der Nahrung 121. — aus den Nahrungsstoffen 114. —, normale oder verminderte bei Abnahme der Herzkraft, Blutarmuth u. Hydrämie 152. — bei Stauungen im Blutkreislauf 150. — aus stickstofffreien Nahrungsmitteln 133. 134. —, verminderte durch Beschränkung der Flüssigkeitsaufnahme 151. 152, durch Diät 111. 112. 124.

372, durch Einfluss gymnastischer Bewegungen 221.
Fettherz, Kreislaufsstörungen durch dass. 4. —, Blutzusammensetzung bei solchem 53. —, Dauer der Krankheitserscheinungen dess. 5. —, Entfettung dess. 128. 129, durch Entwässerung 147, durch Geh- u. Steigbewegung 217. 219. 303, durch Gymnastik 236. —, Harnausscheidung bei dems. 74. 75. —, Herzlähmung infolge dess. 13. 14. —, Prognose dess. 334. —, Wesen dess. 29. 30. 201.
Fettleber durch Kreislaufsstörungen 13.
Fettleibigkeit mit anämischen Zuständen 370. —, Eiweisszufuhr bei ders. 117. —, Formen ders., ihre Behandlung nach den verschiedenen Entfettungsmethoden 111. 112, durch Entwässerung 147. 148, durch Geh- u. Steigbewegung 217. 219. 303, durch gymnastische Uebungen 225. 234. 239. —, Harnausscheidung bei ders. 69. 70. 74. 75. — mit Insufficienz des Herzmuskels 112. — mit seröser Plethora 111.
Fettresorption des Körpers im Bade 319 (kaltem und mittelwarmem) 320 (warmem trockenem Luftbad, römisch-irischem) 322. — bei mechanischer Einwirkung durch Geh- u. Steigbewegung 217. 219. 303, durch gymnastische Bewegungen 221. 248. 254. 255. — bei reducirter Flüssigkeitsaufnahme 148—151. —, verminderte bei Herzfehlern und Kreislaufsstörungen 155. 157. —, Wärmebildung bei ders. im Körper 318.
Fettverarmung des arbeitenden Körpers 124.
Fettverbrauch im Körper während der Arbeit 123. — bei Entfettungscuren 131.
Fick 123. 219.
Fieber bei Kreislaufsstörungen 8.
Finckler 315. 316.
Fleischkost, chemische Bestandtheile der einzelnen Sorten 381. 382. — bei Entfettungscuren 114. 115 u. deren Einfluss auf die Albuminurie 132. —, Harnmenge bei ders. 66. — bei Terraincuren 340. 341.
Fleischl v. Marxow, E. 36. 38. 198. 302.
Flemming 149. 150.
Flüssigkeitsaufnahme, Beschränkung u. Vertheilung ders. auf viele kleine Portionen bei Wasserentziehungscuren 106. —, Differenzbestimmungen zwischen Flüssigkeitsaufnahme u. Harnausscheidung 108. —, Einfluss der Individualität bei ders. 109. 147. —, Erhöhung ders. 63. 71. 106. 108, Wirkung dieser auf die Blutmenge und den Blutdruck 42. 60. 61. 62. —, Grösse der zu gestattenden bei Gicht und harnsaurer Diathese 108, bei Kreislaufsstörungen 138—142. —, physiologisches Maass für dies. 107. —, Wasserausscheidung durch d. Nieren bei wechselnder Aufnahme 63 (Zeitdauer) 66. —, Wirkung ders. auf Herz, Blutdruck u. Harnausscheidung 378. —, Reduction ders. 108. — bei aufgestauten Flüssigkeitsmengen in den Geweben u. im Gefässapparat 105. 106. —, Blutdruckherabsetzung durch dies. 85. —, Dauer ders. 108. — zur Entfettung 111. 113. 114. 126. 129. 135. 147. 149. 151. 152. —, Grösse der Harnausscheidung bei dies. 67. 68. 72. 78. 82. 106. 108. — bei Herzklappenfehlern mit Compensationsstörungen 77. 78. —, Maass für dies. 108. — bei normalem oder vermindertem Fettbestand mit Abnahme der Herzkraft, Blutarmuth u. Hydrämie 153. — bei Oedemen der Unterextremitäten 82. —, prophylactische Bedeutung ders. 373. — in Speisen u. Getränken 105. — mit Steigerung der Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen 107.
Forster, J. 136. 137. 387.
Fränkel, A. 8. 122.
Frankland 123.
Frey 59. 310. 311. 358.
Friedrich, W. 378.
Fromm 239. 240. 257.
Fulpius 357.

Gärtner, G. 255. 256. 257. 356.
Gallensteine Herzkranker, Flüssigkeitsaufnahme bei dens. 329.
Gavaret 38. 51. 81.
Gefässapparat, Adaption dess. an die circulirende Blutmenge nach Wasserentziehungscuren 104. —, beschleunigter Abfluss des Blutes aus dems. bei Steigbewegung mit saccadirter Athmung 294. 295. —, bessere Ernährung der Gefässwände bei Entfettungsversuchen 132. —, Beziehung des Fettgewebes des Körpers zu den Gefässen 149. —, compensatorische Erweiterung d. Blutgefässe bei erhöhtem Blutdruck durch Körperbewegung 189. 195, durch Massage des Herzens 294. —, Einfluss der Gymnastik auf dens. 252, der Nahrungsaufnahme auf dens. 57. —, Fettsucht bei intactem 135. —, intacter erforder-

lich bei der Entfettungsmethode nach Harwey-Banting 127. —, mechanische Einwirkung auf dens. bei gestörter Circulation 161. 326. —, Plethora vera und Herzhypertrophie durch Veränderungen in dems. 19. —, Untersuchung dess. bei Kreislaufsstörungen 360. —, vermehrter Wasseraustritt aus dems. in die Gewebe 51. —, Wirkung der Bäder auf dens. 306, der ganzen diätetisch-mechanischen Behandlungsweise auf dens. 364.
Gefässzerreissungen infolge des Genusses grosser Mengen Flüssigkeit bei Muskelarbeit 344.
Gehen in der Ebene, Einfluss dess. auf den Blutdruck 194, auf die Fettzersetzung im Körper 217.
Geh- u. Steigbewegung, Athmung bei ders. 303. 304. 349. 350, mit saccadirte Exspiration 260. 263. 267. 301. 351. —, Beziehungen ders. zu den übrigen gymnastischen Methoden 300. —, Blutdruck bei ders. 175—195. 301. —, Kräftigung des Herzens durch dies. 199. 212. —, practische Durchführung ders. in Terraincurorten 345. — mittelst des Steigapparates 225. 247. —, Unterschied der Wirkung dieser und des kalten Bades auf den Blutdruck 307. — in Verbindung mit Gymnastik 304. —, Wirkung ders. auf den Eiweissbestand im Blute und den Muskelelementen 370, auf den Herzmuskel 300. 301.
Genussmittel, Blutdruck u. Dichtigkeitscoëfficient des Blutes bei Aufnahme fester 58. —, chemische Zusammensetzung ders. (Speisen) 380 bis 385 (Getränke) 385—387.
Geschlecht, Einfluss dess. auf die Harnausscheidung 66.
Getränke, Art u. Menge der zu gestattenden bei Entfettungscuren 138—142. —, chemische Zusammensetzung ders. 385.
Gewebsveränderungen, hypertrophische der Lunge bei Kreislaufsstörungen 6.
Gicht mit Kreislaufsstörungen, Flüssigkeitsaufnahme u. Urinausscheidung bei ders. 108. —, Therapie ders. 328. 329.
Glax 52. 71.
Goltz 232.
Gotlewski 311.
Graefe 239.
Graphische Darstellung des Blutdrucks im kalten Bade 308. 309, bei mässiger Bewegung u. beim Bergsteigen 173—188. 190—192. — der Gewichtsverluste des Körpers durch Wasserentziehungsversuche 103. — der Harnausscheidung bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme bei Fettherz 86. — der Körpertemperatur beim Bergsteigen 195.
Grassmann 154. 155. 156.
Grefberg 310.
Groedel 305.
Gruber 193.
Gymnastik, Beziehungen ders. zur Geh- u. Steigbewegung 300. —, Diät bei der Anwendung ders. zur Entfettung 257. —, Einfluss ders. auf die Blutbewegung in den Venen 165, auf den Eiweiss- u. Fettansatz im Körper 131. 132. — des Herzmuskels 130. 159. 214. 220. 251 (Methoden) 221. —, Nahrungsbedarf zur Erhaltung des Körperbestandes bei ders. 137. —, Nutzeffect der verschiedenen Methoden 248. —, passive durch Massage im römisch-irischen Bade 97. — in Verbindung mit Terraincuren 353. —, Wirkung ders. auf die Rückströmung des Blutes durch die zum rechten Herzen führenden Venenstämme 241. 354; s. auch Heilgymnastik.

Hackbewegungen gymnastische (nach Zander) 224. — bei Herzkrankheiten 232. 233. 355.
Hämaglobingehalt des Blutes bei Kreislaufsstörungen und Herzkrankheiten 48. 49. 51. 53. 56. — nach Entfettungscuren 127. — bei mechanischer Einwirkung auf die Blutcirculation durch Bergsteigen 193. — nach Pilocarpininjectionen 101. 102. — nach vermehrter Flüssigkeitsaufnahme 62, nach verminderter 75. 80.
Hamel, G. 297. 298.
Harnausscheidung s. Urinsecretion.
Harnmenge bei Aufnahme von Flüssigkeit im Normalen 65 (in 24 Stunden) 66. —, Differenz zwischen Harnmenge u. Flüssigkeitsaufnahme 68—70. 360. 361. — bei Reduction der Flüssigkeitsaufnahme mit normalem Circulationsapparat 68—70, mit Circulationsstörungen 71—86.
Harnsalze, diuretische Wirkung ders. 68. 85.
Harnsaure Diathese, Flüssigkeitsaufnahme und Harnausscheidung bei ders. 109. —, Therapie ders. 328. 329.
Hartelius 236.
Harwey-Banting 113. 114. 118. 124. 126. 129. 139. 142.
Hasebroek 232. 233.
Haut, Perspiratio insensibilis ders. im

warmen Bade 89. 309. —, Vermehrung der Wasserausscheidung durch dies. 87. 107 (nach Pilocarpineinspritzungen) 101.

Hautgefässe, Erweiterung ders. bei Geh- und Steigbewegung 301.

Heidenhain, R. 85.

Heilgymnastik bei Kreislaufstörungen 222. — durch active Bewegungen 220. 240. 241. 354 (nach P. H. Ling) 235 (nach Dr. Zander) 224. —, ärztliche Haus- u. Zimmergymnastik 239. —, practische Durchführung ders. 353. — durch passive Bewegungen 220. 354. (nach P. H. Ling) 235 (nach Dr. Zander) 224. —, schwedische 222. 239. 353 (nach P. H. Ling) 235 (durch Maschinen nach Dr. Zander) 223. 253. 254. — durch Widerstandsbewegungen 220. 223. 240. 241 (am Steigapparat) 225. 247 (am Widerstands-Turnapparat) 244; s. auch Gymnastik.

Heiligenthal 232.

Heinler, S. 35.

Heinricius, G. 259. 260. 262. 265. 295.

Heissluftbäder 95. 97. 309. 319. — mittelst Dampfkasten oder des Apparates von Fulpius: „Phénix à air chaud" oder des Faust'schen Patent-Schwitzbades 357. — bei Terraincuren 356.

Helferich 285.

Hepp 21.

Hering 169.

Hermann 269.

Herz (Herzmuskel), abnorm hohe Füllungszustände dess. 39. —, Aspiration des Venenblutes durch dass. 166. —, Atrophie dess. 24. 201. —, Auslösung kräftigerer Contractionen dess. durch Steigbewegung 214 (mit saccadirtem Athmen) 286. —, Dehnung dess. 16. 40. —, Druck der Respirationsluft auf die Herzoberfläche 259. 262. —, Einfluss der Gesammttherapie auf dass. 364, des Pilocarpins auf dass. 99, der saccadirten Exspiration u. Pressung auf dass. 268. —, Entfettung dess. 128. 129. —, erhöhte Nahrungszufuhr zu dems. beim Bergsteigen 214. —, Erkrankung dess. bei Infectionskrankheiten und deren Folgen auf den Kreislauf 32. 33. —, Ermüdung dess. 14. 15. —, Ernährungsanomalien dess. 53. —, Gewebsveränderung dess. 14. 15. —, Gymnastik dess. 130. 159. 214. 229. 251 (Wirkung ders.) 252. —, Insufficienz dess. 15. 40 (Behandlung ders.) 112. 127. 129. —, Kräftigung dess. (bei Entfettungscuren) 129. 152 (durch mechanische Mittel) 161. 199. —, Kraftabnahme dess. bei Beschädigung des Circulationsapparates 206. —, Massage dess. 259. 261. 266. 267. 293. 301. —, motorische Impulse auf dass. durch Geh- u. Steigbewegung 212, durch Gymnastik 220. 221. —, Normalgewicht dess. 22. —, qualitative Veränderungen dess. 28, quantitative 18, durch Sclerose der Kranzarterien 30. —, Steigerung der Arbeitsleistung dess. 159. 204. 205. —, Ueberanstrengung dess. 15. 23. 24. 230. —, Vermehrung seiner Masse bei vermindertem Fettbestand u. Abnahme der Herzkraft 152.

Herzaction bei Bädern (kalten) 307 (mineral- u. kohlensäurehaltigen) 312. 313. — bei Flüssigkeitsaufnahme u. Muskelarbeit 344. — bei Geh- u. Steigbewegung 197. 212. 214. — bei gymnastischen Bewegungen 221. 248. — bei Massage des Herzens 261.

Herzdämpfung, Abnahme ders. unter dem Einfluss der diätetisch-mechanischen Behandlung des Herzens 215. 365. —, Verbreiterung ders. bei verminderter Harnabsonderung 335.

Herzdilatation, Blutbeschaffenheit bei ders. 54. —, compensatorische 26. 27. 28. 210. —, Complication ders. mit Hypertrophie des Herzmuskels 21. —, mechanische Einwirkung auf dies. durch Bäder (kohlensäurehaltige) 313. 314, durch Geh- u. Steigbewegung 199. 215, durch Gymnastik 236. — infolge Stauung des Blutes im Herzen 25. — infolge Ueberanstrengung 15. 16 (bei gymnastischen Bewegungen) 301.

Herzklappenfehler als Ursache von Kreislaufsstörungen 4. 5. —, Blutbeschaffenheit bei solchen 51. 54. 55. —, combinirte 211. —, Compensationsstörungen bei dens. u. deren Ausgleich 27. 77. 206. —, Einfluss ders. auf die Resorption der eingenommenen Nahrung 153. —, Kraftabnahme des Herzmuskels bei dens. 206. —, schwedische Heilgymnastik bei dens. 237. —, Veranlassung zu Herzhypertrophie 19.

Herzkraft, Abnahme ders. bei erhöhtem Fettbestand 111, bei normalem oder vermindertem Fettbestand 152, bei verminderter Harnabsonderung 336, als Ursache des gestörten hydrostatischen Gleichgewichts 4. 18. —, Blutbeschaffenheit bei normaler u. geschwächter 53. 54. — nach Entfettung des Herzmuskels 129. —, Erhaltung ders. nach Correction der Kreislaufsstörungen 372. —, Erhöhung

ders. durch Geh- u. Steigbewegung 105. 196. 197. 215, durch gymnastische Uebungen 221. 248, durch Massage des Herzens 295. —, Erschöpfung ders. durch kalte Bäder 307. —, Hydrämie infolge unzulänglicher 37. — bei insufficientem Herzmuskel 57.
Herzkrankheiten, Athmungsdrücke bei dens. 267. 268. —, Behandlung ders. mit Bädern 313, mit schwedischer Heilgymnastik 222. 227. 231. 236. 239. —, Dauer ders. 5. —, Vorkommen der organischen in der Ebene u. auf den Bergen 212. 213.
Herzklopfen als Symptom von Kreislaufsstörungen 6. 10.
Herzlähmung bei Kreislaufsstörungen 14. 15. — infolge Entfettung des Herzmuskels 129. — infolge des Genusses grosser Mengen Flüssigkeit bei Muskelarbeit 344.
Herzog 164. 165.
Herzog Karl Theodor 315. 316. 319.
Herzpalpitationen bei Kreislaufsstörungen 6. —, infolge Flüssigkeitsaufnahme u. Muskelarbeit 344. —, infolge Körperbewegung nach den Mahlzeiten 343. —, nervöse u. hysterische 19.
Herzschwäche, Veranlassung zu Kreislaufsstörungen 4. 18. —, Behandlung ders. mit diätetisch-mechanischen Mitteln 327 (mittelst Gymnastik) 226. 234. —, Prognose ders. 336.
Herzschwiele s. Bindegewebsschwiele des Herzens.
Herzstoss, Verstärkung dess. bei diätetisch-mechanischer Behandlung des Herzens 215. 336, im kalten Bad 307.
Herzventrikel, Dehnung ders. durch übermässige Füllung 40. —, Entstehung der Herzhypertrophie durch die Dehnbarkeit ders. 19. 20. —, Erleichterung der Arbeit des linken Ventrikels durch Geh- u. Steigbewegung 301.
Hildesheim 137.
Hirschfeld, F. 119.
Hirt 58.
Hofmann, F. 382.
Hüfler 153.
Hueter 164.
Hunger, Einfluss dess. auf die Fettzersetzung im Körper 131. 324, auf die Harnausscheidung 65, auf die Wasserausscheidung durch die Haut u. Lungen 88, auf die Wärmebildung im Körper 316. 317. 318.
Hydrämie durch Kreislaufsstörungen 37. — bei Fettsucht (Behandlung ders.) 111. 127. 128. 135. —, Harnsecretion bei ders. 71. — bei normalem oder vermindertem Fettbestand (Behandlung ders.) 152. —, Prognose ders. 335. 337. —, verminderte Flüssigkeitsaufnahme bei ders. 106. 107 (Maass dies.) 108. —, Wirkung des diätetisch-mechanischen Verfahrens auf dies. 370.
Hydrops infolge arterieller Anämie u. venöser Stase in den Nieren 14, infolge Compensationsstörungen durch Herzfehler (Behandlung dess.) 208, infolge Herzentfettung 129. —, Flüssigkeitsreduction bei allgemeinem zur Unterstützung der medicamentösen Behandlungsweise 106. 107. —, latenter 369. —, Wirkung der diätetisch-mechanischen Behandlung auf dens. 367. 369. 370.
Hydrostatische Gleichgewichtsstörungen im arteriellen u. venösen Blutkreislauf 3. 4. —, Adaptirung des Organismus an dies. 5. —, Ausgleich ders. im Gefässrohr und den Geweben nach Wasserentziehungscuren 104. —, Behandlung ders. durch Entfettungscuren 127. 128, durch mechanische Mittel 161. 326. —, Compensation ders. durch Herzhypertrophie 19. — Prognose ders. 334.
Hygiene zur Verhinderung und Beseitigung von Kreislaufsstörungen 376. 377.
Hygienist von Mager 245. — bei Terraincuren 356.
Hyperämie, chronische als Folge von Kreislaufsstörungen 5.
Hypertrophie des Herzens durch Arbeitserhöhung 20. —, compensatorische 19. 27. 28. 129. 161. 199; Herstellung dieser 204, durch Bäder 314, durch Bergsteigen 214. 215. 216. 303, durch Gymnastik 221. 236. 254. —, concentrische 20. —, Erweiterung der Kammern bei ders. 21. —, idiopathische 18. — des rechten Ventrikels bei Kyphoscoliose 15. — durch Ueberanstrengung 23. — durch Uebererrnährung 22. —, Verhältniss zwischen Dehnung u. Hypertrophie des Herzmuskels 23.

Jaborandi, Wasserausscheidung aus dem Blut beim Gebrauch dess. 102
Jackimow 310.
Jacob 305. 312. 313.
Immermann 113.
Indicationen der diätetisch-mechanischen Behandlung der Kreislaufsstörungen 326.
Individualität, Berücksichtigung

ders. bei Herabsetzung der Flüssigkeitsaufnahme Kranker mit Kreislaufsstörungen 109, bei dem diätetisch-mechanischen Verfahren 147.
Infarcte, hämorrhagische des Herzens infolge sclerotischer Thrombose der Kranzarterien 31. 202. — der Lungen bei Kreislaufsstörungen 4.
Innervationsstörungen des Herzens, Blutbeschaffenheit bei solch. 55.
Inspirationen, Einfluss ders. auf den Abfluss des Blutes aus den Lungenvenen 168. 196, auf den Blutdruck in den Arterien 299. 300, im Herzen 41. 260. 265. — bei gymnastischen Bewegungen 229. 230. 235. 241. 242. 243.
Insufficienz des Herzens durch mechanische Einflüsse 15. 40. —, Blutbeschaffenheit bei ders. 56. —, Einfluss der gymnastischen Bewegungen auf dies. 252. — infolge Entfettung des Herzmuskels 129. — der Herzklappen, Compensation ders. 28. 206. 207. — des linken Ventrikels 208. —, mechanische Behandlung ders. durch Geh- u. Steigbewegung 199. 206. 207. 208, durch Gymnastik 234. 237. 252 (Contraindication dies.) 330.
Isodynamie der Nahrungsstoffmengen in Bezug auf Fettersatz 134.
Jürgens, Ch. 236.
Iwanoff, W. 212.

Katzenstein, G. 217. 218.
Kaupp 64. 66.
Kehlkopfkatarrhe bei Kreislaufsstörungen 8. —, Behandlung ders. 366.
Kernig 320. 321.
Kisch 36. 139. 157. 250. 310.
Klemperer, G. 119.
Klopfungen, gymnastische des Herzens 235. 238. 355. — des Rückens u. deren Einfluss auf die Herzthätigkeit 232. 235.
Kloss 257.
Knetbewegungen, gymnastische (nach Dr. Zander) 224.
König, J. 140. 141. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387.
Körner 71.
Körpergewicht, Abnahme dess. beim Bergsteigen 91. 93. 94; durch Einwirkung feucht-warmer Luft im Dampfbad 97. 98, trocken-warmer im römisch-irischen Bad 96; durch Pilocarpininjectionen 100. 101; durch Fettzersetzung bei gymnastischen Uebungen 249. 250.
Körperhabitus, Bezug dess. zum Blutbefund bei Herzkranken 52. —, Wirkung des diätetisch-mechanischen Heilverfahrens auf dens. 370. 371.
Körperstellung, Einwirkung ders. auf den Blutlauf in den Venen 164.
Körperwärme, Bestimmung ders. beim Bergsteigen 177. 178. 180. 182. 183. 188. 195, in der Ruhe 174. 175. — bei eiweissarmer Nahrung 119. —, Freiwerden ders. im Bade 315, bei Geh- u. Steigbewegung 218. —, Zunahme ders. beim Bergsteigen proportional der Grösse der Muskelarbeit 195.
Kohlehydrate, Einfluss ders. auf den Eiweissumsatz im Körper 120, auf die Wärmebildung 318. —, Quantität ders. in der Nahrung bei Entfettungsversuchen 134. —, Resorption ders. im Körper 117. 118, bei uncompensirten Herzfehlern 155. —, Zufuhr solcher zur Erhaltung des Eiweissbestandes im Körper bei Entfettungsversuchen 130, während der Muskelarbeit 124, bei mangelhafter Fett- u. Blutbildung 339; zur Verhinderung zu raschen Fettabfalls 111.
Kohlensäure, Anhäufung ders. im Blute bei Kreislaufsstörungen 15. 135. —, Ausscheidung ders. aus dem Blut beim Bergsteigen 193. 197. 198, bei wechselnder Aussentemperatur 315. 316. 317. 318.
Kolditz 95.
Kopfbewegung bei gymnastischen Uebungen 242.
Kost für Kranke mit Kreislaufsstörungen, Herzaffectionen, Fettherz u. Fettsucht bei Terraincuren in Hôtels, Gasthöfen u. Pensionen (bei separaten Mahlzeiten) 341 (beim Table d'hôte) 340, in Sanatorien 339; s. auch Speiseordnung.
Kranzgefässe des Herzens, Blutdruck in dens. bei Massage des Herzens 295. —, Erweiterung ders. beim Bergsteigen 214.
Krauch, C. 140. 384.
Krause 264. 266. 267. 268.
Kreislauf, kleiner, Beeinträchtigung dess. durch Lungenemphysem, Scoliose, Kyphose, pleuritische Exsudate u. Geschwülste 4.
Kreislaufsstörungen, Aetiologie ders. 3. 4. 18. —, Behandlung ders. 45. 48. 110. 161. 199. 305 (Gang ders.) 360 (Nachtrag zu ders.) 378. —, Nachbehandlung nach Correction ders. 371. —, Nahrungsbedarf bei dens. während Entfettungscuren 135. 138. —, Prognose ders. 333. —, specielle Kostordnung bei dens. 138. —, Symptomatologie ders. 3. —, Untersuchung (ärztliche)

bei dens. 360. —, Verlauf ders. 14. —, Wesen ders. 4. —, Zeit des Eintritts der Krankheitserscheinungen 5. —, Zusammensetzung des Blutes bei dens. 48.
Kronecker 193. 194. 259. 260. 262. 265. 295. 297. 299.
Kuhn 169.
Kumagawa, M. 119.
Kunze, C. F. 213.
Kurbelarbeit zu therapeutischen Zwecken bei Circulationsstörungen 256.
Kurzak, H. 15.
Kurzathmigkeit als frühestes Symptom von Kreislaufsstörungen 6.
Kyphoscoliose, Hypertrophie des rechten Ventrikels bei ders. 15.
Kyphose, Ursache von Circulationsstörungen 5.

Lagerung, horizontale bei Oedem der Unterextremitäten 82.
Landerer, A. 72.
Landois 173. 265. 308.
Langlois 316.
Lebedeff 120.
Leberschwellung durch Kreislaufsstörungen 4. 11. 12. 13.
Lebervenen, Circulation in dens. bei Kreislaufsstörungen 11.
Lehmann 64. 102. 104.
Leichtenstern, A. 36. 38. 51. 306. 312.
Lewy, Benno 27. 201. 206. 210.
Leyden, E. 29. 30. 32. 40. 99. 208.
Lichtheim 19. 38. 50. 51. 52. 77. 105. 106. 369. 379.
Liebermeister 320. 321.
Liebig 122. 136.
Ling, P. H. 221. 222. 223. 235. 237. 249.
Lloyd Jones 61.
Lorenzen 148. 149.
Lortet 172. 177. 189.
Lossen 166.
Ludwig 266. 268.
Lücke 164.
Luft, feucht-warme, Einwirkung ders. auf die Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen 97. —, sauerstoffreiche, Einathmung solcher an klimatischen Terraincurorten 303. —, trockenwarme, Einwirkung ders. auf die Fettzersetzung 322, auf die Wasserausscheidung 95.
Luigi Devoto 61.
Lungen, Ausdehnung ders. durch Muskelarbeit 196. —, Blutcirculation in dens. beim Athmen während Muskelthätigkeit 230. —, Compression ders. 11. 13. —, Einfluss der verlängerten u. unter stärkerem Druck sich vollziehenden Exspiration auf dies. 263. —, Entspannung der Gefässe bei Luftdruckherabsetzung in dens. 299. —, Hyperämie u. Hyperplasie ders. bei Kreislaufsstörungen 6. —, mechanische Einwirkung auf den Blutlauf in dens. 168. 169. 196. 197. —, vermehrte Wasserausscheidung durch dies. 87. 106, bei Pilocarpininjectionen 101. —, Wirkung der Rückbildung der Circulationsstörungen auf dies. 366.
Lungenblutungen, capillare durch Stauung des Blutes in den Lungen 4. 13.
Lungencapacität, vitale, Erhöhung ders. durch diätetisch-mechanische Behandlung 366, durch Körperbewegung u. Bergsteigen 196. 197. —, Grösse ders. Vorbedingung für Anwendung von Entfettungsmethoden 127. —, Verminderung ders. bei Pilocarpininjectionen 100, durch starke Füllung des Magens 145, durch Verkrümmungen der Wirbelsäule u. Kreislaufsstörungen 6. 11.
Lungenemphysem, Veranlassung zu Störungen im kleinen Kreislauf 4.
Lungenödem, secundäres nach Kreislaufsstörungen in den Lungen 4. 8.
Lungenstarre infolge Kreislaufsstörungen 8.
Lymphbildung im Körper bei Kreislaufsstörungen u. Hydrämie 50.
Lymphgefässe, Druck in dens. nach Nahrungsaufnahme 57. — Rückstauung der Lymphe in den Truncis lymphaticis bei Hydrämie 81.

Maass des Exspirationsdruckes auf der Herzoberfläche bei saccadirter Athmung 264. — der Fettzersetzung im Bade 321, bei anstrengender Muskelarbeit durch Gymnastik 249. — der Muskelarbeit bei Geh- u. Steigbewegung im Vergleich zu gymnastischen Bewegungen 302, der Muskelarbeit mittelst gymnastischer Apparate von Zander 253. — der Speisen u. Getränke bei Entfettungscuren 138—142. — von stickstofffreien und stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln bei Entfettungsversuchen 136. 137.
Magen, Circulationsverhältnisse dess. bei allgemeinen Kreislaufsstörungen 4.
Magen-Darmkatarrh infolge zu reichlichen Fleischgenusses bei der Harwey-Banting'schen Entfettungsmethode 115.

Magenektasien durch übermässige Aufnahme von Speisen u. Getränken und deren Behandlung mittelst Diät 367.
Magenkatarrh durch venöse Stauung 11. — Nahrungsaufnahme bei solchem 143. —, Wirkung des diätetisch-mechanischen Verfahrens bei dems. 367.
Mager 245. 246. 247. 254. 255. 257. 356.
Magerkeit, Behandlung ders. mit Gymnastik 227.
Malassez 51.
Marey 166. 171. 174. 175. 179. 180. 181. 182. 187.
Martin 215.
Martius 286.
Massage der Arterien 296, innere 299. — bei Blutstauung in den Venen 164. — des Herzens 259. 261. 266. 267. 293. 301 (durch manuelle Pressungen) 355 (bei Terraincuren) 351. — im römisch-irischen Bade (Einfluss auf die Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen) 97. — des Respirationsapparats 263. 268.
Maximowitsch 42. 43. 60. 228. 257. 285. 286. 288. 337. 344.
Mazegger 216.
Mechanische Correction der Kreislaufsstörungen 161. — durch Bäder 305. 356. —, Contraindicationen ders. 380. —, Diätetik nach ders. 371. — durch Einwirkung auf den Blutlauf in den Venen 162. — durch Geh- u. Steigbewegungen 199. 345. — durch Gymnastik 220. 224. 358. — durch Massage 259. —, Methode ders. 162. —, Prognose ders. 336. —, specielle Vorschriften für dies. 345 (Ordinationsformulare) 363.
Medicamente zur Anregung der Schweisssecretion 89. — bei Compensationsstörungen mit ausgebreitetem Hydrops 368. — zur Vermehrung der Harnausscheidung 328. 336.
Meissl 121.
Mène 381.
v. Mering 154. 155.
Milz, Circulationsstörungen in ders. durch Blutstauung im Venensystem 4.
Mitralklappenfehler, Compensationsstörungen bei dens. u. deren Ausgleich 27. 28, durch mechanisch-gymnastische Behandlung 206. 208. 234. 237. —, Eintritt ders. 209. —, Stadien ders. 210. 211.
Moëns 173.
Moleschott 59.
Mosso 166. 167.
Müller 155. 166.
Munk, J. 119. 120. 121.
Murray 232.
Musculatur, Erweiterung der Gefässe ders. bei Geh- u. Steigbewegung 301. —, Hypertrophie der arbeitenden durch geeignete Ernährung u. Gymnastik bei Entfettungsversuchen 131. 132. —, Kräftigung atrophischer durch Arbeitsleistung 123, mittelst gymnastischer Apparate 221. —, Wirkung des diätetisch-mechanischen Heilverfahrens auf dies. 370.
Muskelarbeit, Einfluss ders. auf den Herzmuskel und die Herzthätigkeit 212. —, Eiweisszersetzung u. Fettzerfall während ders. 122. —, Erhöhung der Körperwärme bei ders. in proportionalem Verhältniss zur Grösse der Arbeit 195. —, Erleichterung der Herzthätigkeit bei ders. 105. —, Fettzersetzung im Körper bei ders. 219 (durch gymnastische Bewegungen) 249 (durch Holzspalten) 257. —, freiwerdende Körperwärme bei ders. 218. 219. —, Gewöhnung an dies. 299. —, Harnsecretion bei ders. 105. — bei der Harwey-Banting'schen Entfettungsmethode 127. —, Nahrungsbedarf bei ders. 131. 139. 140—142, an eiweissreicher Nahrung 132, an stickstofffreier 133. 135, an stickstoffhaltiger 130. 136. —, prognostische Bedeutung ders. für Herzkrankheiten 336. — während der Verdauung 343. — zur Verminderung der Fettanhäufung im Körper 130. —, Wasserverlust des Körpers während ders. 89. 93 (Versuche) 91—93. —, Zufuhr von Fett u. Kohlehydraten während ders. zur Erhaltung des Eiweissbestandes im Körper 124.
Muskelcontractionen, Wirkung ders. auf den Blutlauf in den Venen 165.
Myers 40.
Myocarditis 201. — infolge Coronararteriensclerose und deren Behandlung 202. 237. —, fibröse 31. —, Prognose ders. 334.
Myomalacie des Herzens durch Sclerose der Coronararterien 31. 202.

Nägeli 341. 375.
Nahrung, Einfluss der Qualität ders. auf die Harnsecretion 66. — bei Entfettungscuren 113. 130. 131. 133. 134 (Art u. Menge ders.) 138 (Ausnützung der eingenommenen) 143 (öftere Darreichung ders. in kleinen Portionen) 146 (Trennung der Einnahme von fester u. flüssiger) 144 (zeitliche Zutheilung

ders.) 142. —, Verhältniss zwischen Nahrungsaufnahme u. Bewegung 342.
Nahrungsmittel, chemische Zusammensetzung ders. 380—387.
Nasenschleimhaut, Katarrh ders. bei Kreislaufsstörungen 8.
Nasse, H. 38. 51.
Naunyn 51.
Nebel, H. 223. 224. 226. 227. 228. 229. 232. 234.
Nega 166.
Nervensystem, erhöhte Herzaction durch Erregung dess. 19.
Neurosen, spastische bei Pilocarpininjectionen 100.
Niemeyer 213.
Nieren bei allgemeinen Kreislaufsstörungen 4. 5. —, chronische Entzündung ders. durch Herzfehler u. deren Behandlung 330. —, Hydrämie durch gestörte Thätigkeit ders. 37. 50. —, secundäre Erkrankung ders. bei Beeinträchtigung des kleinen Kreislaufs 13. 14. —, Wasserausscheidung durch dies. bei Erkrankungen des Herzmuskels 80, im Normalen 63 (bei vermehrter Flüssigkeitsaufnahme) 106 (bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme) 67 bis 86 (bei wechselnder Flüssigkeitsaufnahme) 64.

Oedem der Augenlider u. des Gesichts bei hochgradigen Kreislaufsstörungen 14. — durch Compensationsstörungen bei Herzfehlern 211. 298. — durch continuirlich anhaltenden Druck auf die Gefässwände 298. —, Fehlen der Wasserabgabe an den durch dass. geschwellten Theilen in Bädern 97. —, Gymnastik zur Resorption dess. 235. —, Maass der Flüssigkeitsaufnahme bei solchem 108. —, Prognose dess. 335. — der Unterextremitäten, Rückbildung dess. bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme u. vermehrter Harnausscheidung 82—84.
Oertel 43. 52. 125. 132. 139. 259. 260. 287.
Oligurie bei Kreislaufsstörungen 13.
Oppenheim 122.
Oppenheimer 51.
Oppression auf der Brust als Symptom von Kreislaufsstörungen 6. 9.
Ostien des Herzens, Stenose ders. als Ursache von Kreislaufsstörungen 4. —, Compensation ders. durch Hypertrophie u. Dilatation des Herzens 19. 27. —, mechanisch-gymnastische Behandlung bei ders. 206. 207.
Oxydationsvorgänge des Blutes in den Lungen bei Geh- u. Steigbewegung 197. 198. 302.

Panum 35.
Passivbewegungen, gymnastische nach P. H. Ling 235, nach Dr. Zander 224. —, Einfluss ders. auf das Herz u. die Circulation 251. 252.
Paster 62.
Peiper 51.
Penzoldt 49. 51. 60.
Pericarditis, Einfluss ders. auf das Herz u. seine Thätigkeit 32.
Pettenkofer 65. 68. 87. 88. 92. 94. 95. 107. 108. 113. 118. 121. 122. 123. 136. 137.
Pfortader, Blutcirculation in ders. bei Störungen des Kreislaufs 11.
Pigmentirung, livide des Gesichts bei Kurzathmigkeit infolge von Kreislaufsstörungen 8. —, rostfarbene der Haut des Unterschenkels u. Fussrückens bei Herzfehlern u. Compressionszuständen der Lunge 13, Rückbildung ders. nach Aufhebung der venösen Stauungen durch Bergsteigen 368.
Pilocarpininjectionen zur Anregung der Schweisssecretion 89. 99 (Gesammtergebniss u. graphische Darstellung) 102. 103 (Versuche) 100. —, Anwendungsweise ders. 360. —, Gefahren bei dens. 99. 100.
Playfair 136. 137.
Plethora, seröse oder hydrämische 37. 51; Entfettungscuren bei solcher 127; Harnsecretion bei ders. 71; Prognose ders. 335. —, wahre 34; Veranlassung zu Hypertrophie des Herzmuskels 18. 19. 26.
Pleuritische Exsudate u. Geschwülste als Ursache von Kreislaufsstörungen 4.
Pneumatometrische Bestimmungen der In- u. Exspiration bei Kranken mit Störungen im Circulationsapparat 266. 267. 268.
Pollack 310.
Polyurie bei Kreislaufsstörungen 13. — nach vermehrter Flüssigkeitsaufnahme 106.
Positionsveränderungen bei gestörtem Blutlauf in den Venen 163.
Pravaz 51. 52.
Preller 236.
Prior, J. 132.
Prognose der Kreislaufsstörungen 333. — bei Blutdruckerniedrigung 337. — bei Coronararteriensclerose 334. — bei Ernährungsstörungen 334. — bei Hydrämie u. Stauung im venösen Apparat

335. 337. — bei mechanischer Behandlung durch Muskelarbeit 336. — bei plötzlicher Abnahme der Harnausscheidung 335.
Prophylaxis der Kreislaufsstörungen 339.
Puls bei Kreislaufsstörungen 7. —, arhythmischer kleiner, ausfallender bei verminderter Harnabsonderung Herzkranker 336. —, Aufzeichnung dess. mittelst des Sphygmographen 171, bei Ruhe u. Bewegung in der Ebene 173. 174. 175. 190, bei Besteigung einer grösseren Höhe 176. 177. 178. 179. 180, bei Bergbesteigung 181. 182. 185. 186. 187. 188. 190. 191. 192. — im Bade (kalten) 307 (kohlensäurehaltigen) 312 (warmen) 310. — bei Compensationsstörungen durch Herzklappenfehler 211. —, Einfluss der Respiration auf dens. 268. 269 (der erhöhten Athmung) 265 (des erhöhten Exspirationsdrucks) 270 (der normalen Athmung mit Pressung) 282 (der saccadirten Athmung mit Pressung beim zweiten Exspirationsdruck) 283 (der saccadirten Exspiration) 271 (der saccadirten Exspiration mit verschieden langem, verstärktem zweiten Exspirationsdruck) 286. —, negativer, positiver 166. 167. — bei periodisch erhöhtem Druck auf die Arterien 297, auf das Herz 296. —, Regulirung dess. durch diätetisch-mechanische Behandlung des Herzens 215. 365.
Purkinje 166.
Pury 59.

Radziejewsky 119.
Ranke, H. 136.
Ranke, J. 35. 66. 228. 342.
Rapp 216. 250.
v. Recklinghausen 19. 34. 35. 36. 37. 81.
Reibmeyr 358.
Reinert, E. 378.
Renk, Fr. 140. 141. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387.
Resorption eiweisshaltiger Nahrung vom Körper 116. 117. — der Eiweissmassen vom Darm durch ein stickstoffhaltiges Verdauungsferment bei der Harwey-Banting'schen Entfettungsmethode 126. —, grösserer Flüssigkeitsmengen vom Digestionsapparat bei Entfettungscuren 145.
Respirationsapparat bei Kreislaufsstörungen 7. 9. —, Erhöhung seiner Functionsthätigkeit bei angestrengter Herzarbeit 260. —, Fettleibigkeit bei ungestörtem u. deren Behandlung 135. —, physikalische Untersuchung dess. 360. —, Pressung dess. zur Massage des Herzens 261. 263. 268. —, Wirkung der diätetisch-mechanischen Behandlung auf die Störungen dess. 365.
Respirationsdruck, Einfluss dess. auf die Arterien 296, auf das Herz 259. —, Entspannung der Gefässe bei Herabsetzung dess. 299.
Rieder 42. 43. 60. 228. 257. 337. 344.
Riegel 25. 314.
Rodier 38. 51. 81.
Römisch-irische Bäder, Anwendungsweise ders. 357. —, Contraindicationen für dies. 332. —, Einrichtung ders. 89. —, Fettzersetzung durch solche 322. —, Gewichtsverluste durch dies. 102. 103. — bei Terraincuren 357. —, Versuche mit dens. 95. 96. —, Wasserausscheidung des Körpers bei solchen 95. 96. 102. 103.
Rokitansky 20.
Rollet 169. 197. 268.
Rosenheim, Th. 119.
Rossbach 343.
Rubner, M. 116. 117. 121. 133. 155. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323.
Ruhe, Blutdruck, Füllung u. Spannung der Arterien, Temperatur des Körpers während ders. 170—175. —, Einfluss ders. auf die Harnausscheidung 65, auf die Verdauung 343. 344. 345, auf die Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen 88. —, Nahrungsbedarf in ders. (Versuche) 137. —, Ruhepausen während der Geh- und Steigbewegung in Terraincurorten 352.
Rumpel 320.
Rumpfbewegungen, gymnastische nach deutscher Methode 242, nach schwedischer Methode 224. 231. 354. 355.

Sanatorien zur Behandlung Fettleibiger und Herzkranker mit Circulationsstörungen 339.
Sauerstoff, Erhöhung der Aufnahme dess. bei Bergsteigen 197. 198, Verminderung ders. mit Erhöhung der Lufttemperatur 318. —, Mangel dess. im Blute bei Kreislaufsstörungen 15. 135, als Ursache vermehrten Eiweisszerfalls im Körper 122.
Scherer 64.
Schleimsecretion in den Luftwegen bei Kreislaufsstörungen 8. —, Steigerung ders. nach Pilocarpininjectionen 100. 101.
Schmaltz, R. 51. 59. 61.
Schmid 50.

Schmidt, C. 81.
Schmidt-Mülheim 154.
Schmitt, C. 38.
Schott, A. 239. 243. 244. 252. 305. 312. 313. 332. 358. 359.
Schott, Th. 40.
Schreber 239. 257.
Schreiber 132.
Schulterbewegungen, gymnastische 242.
Schulz 15.
Schuster, Ad. 136. 137. 380. 381. 382. 383. 387.
Schweinburg 310.
Schweissdrüsen, Abnahme der Secretion ders. bei langdauernder Erregung der Schweissnerven 94. —, Wirkung der Geh- u. Steigbewegung auf dies. 301, des Pilocarpins auf dies. 99.
Schweisssecretion, Abhängigkeit ders. von der individuellen Erregung der Schweissnerven 99. —, Anregung ders. bei Kreislaufsstörungen 89. 90. — im Dampfbad 99. 309. — durch Pilocarpininjectionen 99. 101. — im römisch-irischen Bad 97. 309. —, zeitliche Begrenzung ders. bei Muskelthätigkeit 94.
Scoliose, Circulationsstörungen infolge angeborener oder durch Rhachitis erworbener 5. —, Wasserausscheidung durch die Nieren bei ders. 72.
Seguin 87.
Seitz, J. 15. 40.
Selbstregulirung, reflectorische des Herzens bei Kreislaufsstörungen 203.
Seröse Flüssigkeit, Austritt solcher aus den Gefässen bei Kreislaufsstörungen 13. 48. 80. 81. —, Resorption ders. aus den Körperhöhlen u. dem Unterhautzellgewebe bei Wasserentziehungscuren 104.
Singultus nach Pilocarpineinspritzungen 100.
Smith, Edw. 136.
Sommerbrod 169. 171. 173. 176. 180. 230. 256. 257. 299.
Sonnenbäder 309. —, Anwendungsweise ders. 358.
Soxhlet 121.
Specifisches Gewicht des Blutes, Einfluss der Nahrungsaufnahme auf dass. 59. 61.
Speck 316.
Speichelsecretion bei Pilocarpininjectionen 101.
Speiseordnung bei Kreislaufsstörungen, Herzkrankheiten, Fettherz und Fettsucht; Art u. Menge der Speisen u. Getränke 138—142. —, Bedingungen für dies. 131. 135. — nach Chambers 113. — nach Dancel 113. — nach Ebstein 139. — zur Erhöhung des Fett- u. Eiweissbestandes 158. — nach Harwey-Banting 114. 118. 129. 139. — nach Kisch 139. — bei Nachbehandlung Kranker mit Fettherz u. Fettsucht 375, mit theilweise irreparabler Beschädigung des Circulationsapparates 375. — nach Oertel 139. —, Ordinationsformulare für dies. 362. —, specielle Vorschriften für dies. 339—342. —, Verzeichniss der einzelnen Speisen u. Getränke 140. 141. 341. — nach Vogel 114. 115. — nach Voit 139. —, zeitliche Zutheilung der Mahlzeiten 142.
Sphygmograph zur Aufzeichnung der Pulscurve u. Bestimmung der Arterienwandspannung von Sommerbrod und Marey 171. —, Versuche mit dems. 173—188.
Sphygmomanometer v. Basch's zur Bestimmung des Blutdrucks 170.
Ssubotin 119.
Stase, als Folge von Kreislaufsstörungen 4. 13.
Stauung des Blutes, Beziehung ders. zur Fettbildung im Körper 150. — bei Compensationsstörungen des Herzens 210. —, Kostordnung bei vorgeschrittener infolge von Hydrämie 135. — in den Lungen 4. 6. 8. 9. —, mechanische Einwirkung auf dies. 161. 366. 367. 368. — in den Venen u. Wasserabgabe ders. an die Gewebe 52. 53. 77. — von Flüssigkeitsmengen im Gefässapparat und den Geweben, Behandlung ders. 105.
Stauungsconcentration des Blutes bei Kreislaufsstörungen 51. 56. —, Eindickung des venösen Blutes durch dies. 57.
Stauungsdilatation des Herzens bei Kreislaufsstörungen 25. 26. 40. 336. —, Rückbildung ders. 215, durch warme Bäder 314.
Stauungsleber durch Kreislaufsstörungen 12. 13.
Steigbewegungen s. Geh- u. Steigbewegung. — mit dem Steigapparat von Dr. v. Corval 225, von Mager 247.
Steinheil, E. 136.
Stern 153.
Stickstofffreie Nahrungsmittel bei Entfettungscuren 133. —, Harnmenge bei Genuss solcher 66. —, Quantität der darzureichenden bei Entfettung 133. 135. —, Vertretungswerthe der einzelnen 133. 134. —, Wasserausscheidung durch die Haut u. Lungen

bei Genuss solcher 88. —, Zersetzbarkeit ders. im Körper 133.
Stickstoffgleichgewicht des Körpers bei eiweissarmer Nahrung 119. — bei eiweisshaltiger Nahrung 117. — bei Fett- u. Eiweissgenuss 119. — bei Fett- u. Kohlehydratgenuss 130.
Stickstoffhaltige Nahrungsmittel bei Entfettungscuren 113. 114. 115. 130—133.
Stokes, W. 213.
Streichungsbewegungen, gymnastische nach Zander 224.
Stricker, M. 378.
Strohmer 121.
Strümpell 148. 213.
Symptomatologie der Kreislaufsstörungen 3—14.

Tangl, F. 21.
Temperatur, äussere, Einfluss ders. auf die Harnausscheidung 66, auf die Wärmeabgabe des Körpers 316. 317. 318, auf die Wasserausscheidung durch Haut u. Lungen beim Bergsteigen 94. — des Körpers, Bestimmung ders. 170. 172 (beim Bergsteigen) 177. 178. 180. 182. 183. 188. 195 (in der Ruhe) 174. 175. —, Erhöhung ders. bei Geh- u. Steigbewegung 218, proportional der Grösse der Muskelarbeit 195.
Terraincuren, Arbeitsleistung bei solchen im Vergleich zur schwedischen Heilgymnastik 250. —, Athmung bei dens. 350, saccadirte 351. —, Bäder während ders. (Heissluftbäder) 356 (mineralische u. kohlensäurehaltige) 358. —, Geh- u. Steigbewegung bei solchen 302. 303, in Combination mit der Athmung 303. 304. 350. 351. —, Gymnastik bei dens. 353. —, Kost bei dens. in Hôtels, Gasthöfen u. Pensionen 340, in Sanatorien 339. —, Massage des Herzens bei solchen 351. — zur Steigerung des Athmungsmechanismus u. der Wasserausscheidung durch die Lungen 89.
Terraincurkarten 348.
Terraincurorte für Kranke mit Kreislaufsstörungen 345. —, Curwege in dens. (Kategorien) 346 (Maasseinheit für dies.) 346 (Steigung ders.) 353.
Therapie der Kreislaufsstörungen, allgemeine 16. — durch Bäder 305. —, Contraindicationen ders. 327 (der Bäder) 331 (des diätetischen Verfahrens) 328 (des mechanisch-gymnastischen Verfahrens) 330. — durch diätetisch-mechanische Mittel 45. — durch die Ernährung 110 (durch Entfettung u. Erhöhung des Eiweissbestandes) 112 (durch Erhöhung des verminderten Eiweiss- u. Fettbestandes) 156. —, Gang der Behandlungsweise 360. —, Grundsätze der allgemeinen Behandlungsweise 45. —, Indicationen ders. 326. — durch mechanische Einwirkung auf die Blutvertheilung u. den Gefässapparat 161. — durch mechanische Einwirkung auf das Herz direct durch Massage 259, indirect durch Geh- u. Steigbewegung 199. 212, durch Gymnastik 220. — durch Medicamente 328. 336. —, Nachbehandlung der corrigirten Circulationsstörungen 371. —, practische Durchführung ders. 338. —, Veränderungen in den erkrankten Organen unter dem Einfluss der Therapie 364. — durch Wasserausscheidung aus dem Blut und den Geweben 48.
Thoraxbewegungen, gymnastische 235.
Thoraxmissbildung, Veranlassung zu Herzhypertrophie 19, zu Kreislaufsstörungen 4.
Thoraxpressung mittelst Massage zur Hebung der Functionsthätigkeit des Circulations- u. Respirationsapparats 261. 263.
Tiedemann 32.
Tietze 49. 60. 62. 102.
Toenissen 49.
Toldt 149. 150.
Tonus der Gefässe, Abnahme dess. bei andauernder Körperbewegung durch Bergsteigen 189. 194. 195. —, Bestimmung dess. in der Ruhe und beim Bergsteigen 171—187.
Transpiration, gesteigerte bei Störungen der Kreislaufs 7. —, prognostische Bedeutung ders. für die Rückbildung von Kreislaufsstörungen 335. —, prophylactische Steigerung ders. durch Bäder, Bergsteigen u. Pilocarpininjectionen bei Wasseransammlung im Blut 374.
Traube 259.
Turnübungen bei Fettleibigkeit 221. 255. — in Terraincurorten 356.

Unterhautzellgewebe, Flüssigkeitsansammlung in dems. bei Stauungen und deren Resorption bei Wasserentziehungscuren 104.
Unterschenkelödem bei Kreislaufsstörungen 13. —, Behandlung dess. 81. 82 (Versuche) 82—85. —, prognostische Bedeutung dess. 337.
Urinsecretion bei Abnahme der Herzkraft u. vermindertem Fettbestand 153.

— im Dampfbad 97. 98. — bei Herzklappenfehler u. ungenügender Compensation 77. — bei Herzmuskel- u. Nierenerkrankung 80. — bei Hydrämie u. Oedemen 105—109. —, Menge ders. bei Kreislaufsstörungen in 24 Stunden 13. 63. 66. — bei Muskelthätigkeit durch Bergsteigen 91. 92. 105. — bei normalem Circulationsapparat mit wechselnder Flüssigkeitsaufnahme 63, mit verminderter Flüssigkeitsaufnahme 67—86. — bei Pilocarpininjectionen 101. —, prognostische Bedeutung ders. bei Kreislaufsstörungen 335. —, Regulirung der verminderten 48. — im römisch-irischen Bade 96. —, Schwankungen in ders. bei gestörter Circulation 13. —, verminderte bei Steigerung der Flüssigkeitsaufnahme 71. 335, bei Steigerung der Transpiration infolge Kreislaufsstörungen 7, bei Verminderung der Flüssigkeitsaufnahme 106.

Ustimowitsch 85.

Valentin 266.

Vasomotorisches Nervencentrum, Einfluss dess. auf den Gefässtonus beim Bergsteigen 194. 195, auf den Herzmuskel 212.

Venen, Abnahme des Blutdrucks und der Blutmenge in dens. bei Muskelarbeit 197 (durch gymnastische Bewegungen) 221. 235. 240. —, mechanische Einwirkung auf den gestörten Blutlauf in dens. (vom Centrum aus) 166 (von der Peripherie aus) 163. —, stärkere Füllung ders. bei unzweckmässiger Nahrungsaufnahme während Entfettungscuren 145.

Verdauung, Einfluss der Körperbewegung auf dies. bei Kreislaufsstörungen 343. 344. — der Nahrungsstoffe bei vermindertem Fettbestand mit Herzschwäche u. Hydrämie 153.

Verdauungsferment, stickstoffhaltiges, nothwendig bei der Entfettungsmethode nach Harwey-Banting 126.

Verdurstung, Eintritt ders. 104.

Vertretungswerthe von Eiweiss, Fett und Kohlehydraten 133. 134.

Vogel, J. 114.

Vogt, A. 212. 213.

v. Voit 65. 68. 87. 88. 92. 93. 94. 95. 107. 108. 113. 115. 116. 117. 118. 120. 121. 122. 123. 126. 133. 134. 136. 137. 139. 140. 141. 149. 166. 249. 322. 323. 381. 382. 383. 384. 387.

Vorhofsaspiration des Venenblutes, synchron mit den Herzschlägen 166.

Wärme, Einfluss der Bäder auf die Bildung ders. im Körper 315. 319. —, feuchte im Dampfbade 97. — freiwerdende im Körper bei Geh- u. Steigbewegungen 218. — als Oxydationsproduct isodynamer Nahrungsstoffmengen zu Kohlensäure u. Wasser 134. —, trockene im römisch-irischen Bade 95. —, vermehrte Wasserausscheidung aus dem Körper durch dies. 89. 95.

Wärmeregulation im Körper durch Bäder 315. 325. — bei eiweissarmer Nahrung 119. — bei wechselnder Aussentemperatur 316. 317.

Waldenburg 263. 266. 267. 268.

Walkungsbewegungen, gymnastische nach Dr. Zander 224.

Wasseransammlung im Blut u. den Geweben durch reichliche Flüssigkeitsaufnahme bei gestörter Circulation 44. —, Blutbeschaffenheit bei ders. 51. —, Einwirkung auf dies. 48. 105.

Wasseraufnahme bei Entfettungscuren 113. 114.

Wasserausscheidung aus dem Körper bei aufgestauten Flüssigkeitsmengen im Gefässapparat u. den Geweben 105. — durch Bergsteigen 91. 103. — durch Bewegung 90. 102. — durch Einwirkung der Wärme 89. 95. 97. 323. — durch die Haut u. Lungen 87 (Gesammtergebniss u. graphische Darstellung dies.) 102. 103 (Versuche über dies.) 90—93, temporäre 107. —, insensible der Haut 301. 309. — durch mechanische Einwirkung auf die Blutvertheilung und den Gefässapparat 193. — durch Muskelthätigkeit 91. — durch die Nieren im Normalen 63, bei wechselnder Flüssigkeitsaufnahme 64, bei verminderter Flüssigkeitsaufnahme infolge Circulationsstörungen 71; Zeit der vollständigen Elimination einer bestimmten Wassermenge durch dies. 66. 67. — durch Pilocarpininjectionen 99. —, Regulirung ders. nach Correction der Kreislaufsstörungen 374. —, Verhalten des Körpers gegenüber beträchtlichen Wasserverlusten 104. —, Volumbestimmungen ders. bei normalem Kreislauf 69. 70, bei gestörtem 72—80. 82—84. 88. 91. 96. 98. 100.

Weber 295. 302.

Weber, E. 102. 104. 213.

Weiske 121.

Weyrich 87. 166.

Widerstandsbewegungen, gymnastische zur Erregung der Herzthätigkeit bei Kreislaufsstörungen 220. 240. 241. 252. —, Application des Widerstandes bei dens. 243. 244. —, Ein-

fluss ders. auf die Fettverbrennung im Körper 254. 255. —, Gefahren bei dens. für das Herz und den Circulationsapparat 301. — mittelst Widerstands-Turnapparaten 244—248. 255. 256.
Wild 121.
Winternitz 306. 307. 310. 321. 322.
Wirbelsäulenerkrankung, Veranlassung zu Kreislaufsstörungen 4. 6. 19.
Wislicenus 123. 219.
Wundt 298.

Zallinger 12.
Zander 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 231. 232. 233. 234. 235. 238. 241. 244. 249. 251. 253. 254. 300. 301. 302. 310. 353. 356.
Zawilsky 154.
Zellenthätigkeit, Einfluss ders. auf die Zersetzung stickstoffhaltiger u. stickstofffreier Nahrungsmittel 126. — Erhöhung der Energie ders. durch Ausgleich von Stauungen und vermehrten arteriellen Blutzufluss zu den Geweben 151.
v. Ziemssen 100. 213. 285. 288. 306. 312.
Zimmergymnastik, ärztliche, zur Erhöhung der Functionsthätigkeit des Herzens u. der Skelettmuskeln 221. 239. — mit Apparaten 244, ohne Apparate 240. 241. —, Athmung bei ders. 244. —, Aufgabe ders. 240.
Zuntz 125. 217. 218.
Zutt 225.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Arnold, Prof. J. (Heidelberg). Untersuchungen über Staubinhalation und Staubmetastase. Mit 3 Tafeln. Lex.-8. 1885. 10 M.

Arbeiten aus dem medicinisch-klinischen Institute der k. Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Herausgegeben von Prof. H. v. Ziemssen und Prof. J. Bauer. gr. 8.

I. Band. 1. 2. Hälfte. Mit 15 Tafeln. 1884. 12 M.
II. Band. 1. 2. Hälfte. Mit 16 Tafeln. 1890. 12 M.

Courvoisier, Prof. L. G. (Basel). Casuist.-statist. Beiträge zur Pathologie und Chirurgie der Gallenwege. gr. 8. 1890. 10 M.

Dennig, Dr. A. (Tübingen). Ueber Septische Erkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der kryptogenetischen Septicopyämie. Mit 3 farbigen Tafeln und 11 Curven. Lex.-8. 1891. 8 M.

Erb, Prof. W. (Heidelberg). Dystrophia muscularis progressiva. Klinische und pathologisch-anatom. Studien. Sonderabdruck. gr. 8. 1891. 4 M.

His, Prof. Dr. W. (Leipzig). Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck. Lex. 8. 1886. 2 M.

Krause, Prof. Dr. Fedor (Halle). Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Nach eigenen in der Volkmann'schen Klinik gesammelten Erfahrungen und Thierversuchen dargestellt. Mit 42 Abbildungen im Text und 5 Lichtdrucktafeln. gr. 8. 1891. 6 M.

Reinert, Emil (Tübingen). Die Zählung der Blutkörperchen und deren Bedeutung für Diagnose und Therapie. Preisschrift. gr. 8. 1891. 6 M.

Schmiedeberg, Prof. Dr. O. (Strassburg). Ueber die chemische Zusammensetzung des Knorpels. Sonderabdruck. gr. 8. 1891. 1 M.

Volland, Dr. A. (Davos-Dörfli). Die Behandlung der Lungenschwindsucht im Hochgebirge und über das Zustandekommen von Ernährungsstörungen in den Lungenspitzen, welche die Disposition zur primären tuberkulösen Erkrankung derselben darstellen. gr. 8. 1889. 1 M. 50 Pf.

Ziemssen, Dr. O. (Wiesbaden). Die Heilung der constitutionellen Syphilis. gr. 8. 1891. 1 M.

v. Ziemssen's Klinische Vorträge. gr. 8.

1. Der Arzt und die Aufgaben des ärztlichen Berufs. — **2.** Antipyrese und antipyretische Heilmethoden. 2. **Aufl.** — **3.** Ueber subcutane Blutinjection, Salzwasserinfusion und intravenöse Transfusion. — **4.** Ueber die Cholera und ihre Behandlung. — **5.** Die Behandlung des Abdominaltyphus. — **6.** Ueber die diphtheritischen Lähmungen und deren Behandlung. 2. **Aufl.** — **7.** Die Neurasthenie und ihre Behandlung. 2. **Aufl.** — **8.** Die Aetiologie der Tuberculose. 2. **Aufl.** — **9.** Symptomatologie und Diagnostik der Tuberculose. — **10.** Die Therapie der Tuberculose. 2. **Aufl.** — **11.** Ueber die öffentliche Krankenpflege. 2. **Aufl.** — **12.** Ueber die physikalische Behandlung chronischer Magen- und Darmkrankheiten. — **13.** Die Syphilis des Nervensystems. — **14.** Zur Pathologie und Therapie des Scharlachs. — **15.** Aetiologie der Pleuritis. — **16.** Pathologie und Diagnostik der Pleuritis. — **17.** Symptomatologie und Diagnose der Pleuritis. — **18.** Wissenschaft und Praxis in den letzten 50 Jahren. — **19.** Therapie der Pleuritis.

Jeder Vortrag kostet 60 Pf.

Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

v. ZIEMSSEN'S HANDBUCH
DER
ALLGEMEINEN THERAPIE.

Bearbeitet von

Prof. J. BAUER in München, Prof. F. BUSCH in Berlin, Prof. W. ERB in Heidelberg, Prof. A. EULENBURG in Berlin, Prof. TH. v. JÜRGENSEN in Tübingen, Prof. O. LEICHTENSTERN in Köln, Prof. C. v. LIEBERMEISTER in Tübingen, Prof. M. J. OERTEL in München, Dr. STANGE in St. Petersburg, Dr. HERM. WEBER in London, Prof. W. WINTERNITZ in Wien und Prof. H. v. ZIEMSSEN in München.

4 Bände in 9 Theilen. gr. 8. Preis 76 Mark.

Mit zahlreichen Abbildungen.

Erster Band.

1. Theil. Einleitung — Prof. v. ZIEMSSEN; Krankendiätetik — Prof. J. BAUER; (Kumyss-Kuren — Dr. STANGE) 10 M.

2. 3. Theil. Antipyretische Heilmethoden — Prof. v. LIEBERMEISTER; Antiphlogistische Heilmethoden — Prof. TH. v. JÜRGENSEN; Percutane, intracutane, subcutane Arzneiapplication — Prof. A. EULENBURG 9 M.

4. Theil. Respirationstherapie — Prof. M. J. OERTEL 14 M.

Zweiter Band.

1. Theil. Klimatotherapie — Dr. H. WEBER; Balneotherapie — Prof. O. LEICHTENSTERN . 9 M.

2. Theil. Allgemeine Orthopädie, Gymnastik, Massage — Prof. F. BUSCH . . 5 M.

3. Theil. Hydrotherapie — Prof. W. WINTERNITZ 6 M.

Dritter Band.

Erb, Handbuch der Elektrotherapie. 2. Auflage 14 M.

Vierter Band.

Oertel, Therapie der Kreislaufs-Störungen. Vierte Auflage. 1891 . . . 9 M.

— Preis des vollständigen Werkes: 76 Mark. —

Jeder Theil ist auch einzeln käuflich.

v. ZIEMSSEN's **Allgemeine Therapie** bildet ein unentbehrliches Supplement zu dessen Specieller Pathologie und Therapie

Obern

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Oertel, M. J.

Allgemeine Therapie der Kreislaufs-Störungen, Kraftabnahme des Herzmuskels, ungenügender Compensationen bei Herzfehlern, Fettherz und Fettsucht, Verä nderungen im Lungenkreislauf etc Mit 62 Abbildungen im Text. Ist Bd. IV. von Ziemssen s Handbuch der Allgem. Therapie

Leipzig 1891

Path. 898 bke
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11873229-5